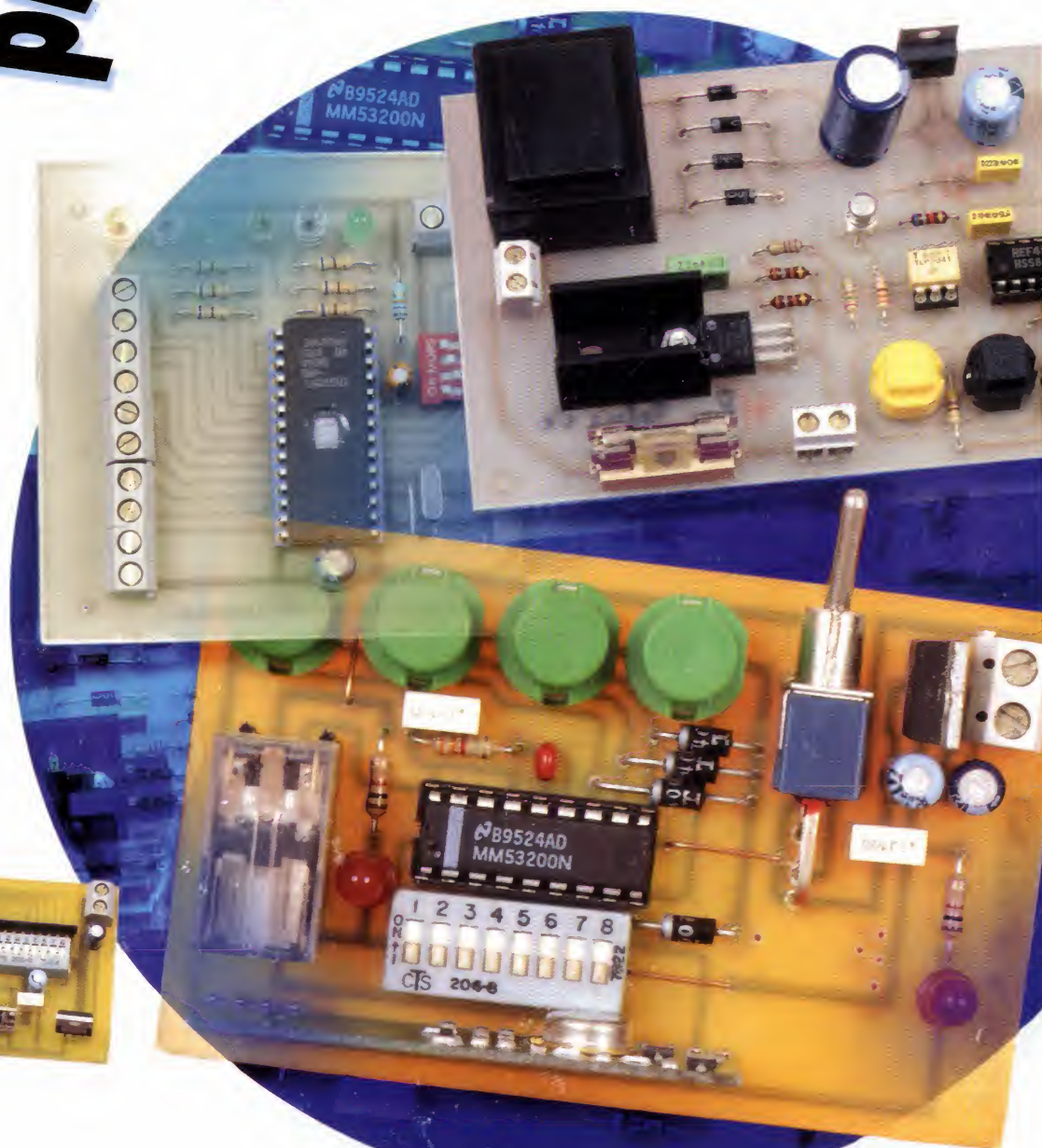


NUMÉRO 211 - FÉV. 1997



ELEC. PROG

Techniques de programmation du **ST6225**

**RELAIS
STATIQUE****INTERFACE
POUR
THERMOSTAT****E/R 4 VOIES
SIMULTANÉES****RÉDUCTEUR
DE BRUIT
(DNR)**

T 2437 - 211 - 25,00 F



Oscilloscopes Professionnels

MB ELECTRONIQUE présente
une nouvelle gamme complète
d'oscilloscopes robustes, fiables et
économiques de 20 MHz à 100 MHz ;

Tous les oscilloscopes sont livrés
avec 2 sondes x1/x10

* Prix TTC généralement constaté

UNIQUE



9020 P

- 2 x 20 MHz
- Sensibilité 1 mV/div.
- Base de temps 0,02 μ s/div
- Déclenchement alterné

3557 F TTC*

9020 G

- 2 x 20 MHz
- Sensibilité 1 mV/div.
- Base de temps 0,02 μ s/div
- Générateur de fonction incorporé
Sinus, carré, triangle, 0,1 Hz-1 MHz

4812 F TTC*

9100 P

- 2 x 100 MHz
- Sensibilité 2 mV/div.
- Double base de temps 0,01 μ s/div
- Déclenchement TV

8381 F TTC*

Générateurs de Signaux

BI-Wavetek c'est aussi une gamme de
générateurs de fonctions à faible distorsion,
polyvalents, stables et souples d'emploi
dans une gamme de 0,2 Hz à 2 MHz.

FG2AE * 1985 F TTC

- 7 calibres de 0,2 Hz à 2 MHz
- Sortie : carrée, sinus, triangle, pulse
- Rapport cyclique variable
- Entrée VCF, atténuation fixe, variable

FG3BE * 3306 F TTC

Toutes les fonctions du FG2AE, plus :

- Compteur de fréquences internes et
externes jusqu'à 100 MHz
- Modulation de fréquence et d'amplitude
- Balayage linéaire ou logarithmique



Les
Instruments
de Votre
Exigence

BI-WAVETEK

Coordonnées des «Partenaires Distributeurs» de la gamme **Bi-Wavetek**

ECELI
TOUT POUR LA RADIO
ECE
1000 VOLTS
ELECTRONIQUE DIFFUSION

2, rue du Clos-Chalouzeau - 28600 Luisant
66, cours Lafayette - 69003 Lyon
66, rue de Montreuil - 75011 Paris
8-10, rue de Rambouillet - 75012 Paris
15, rue de Rome - 59100 Roubaix
234, rue des Postes - 59000 Lille
43, rue Victor-Hugo - 92240 Malakoff
106, rue des Frères Farman - 78580 Buc

JOD INSTRUMENTATION

Tél. 02 37 28 40 74 Fax. 02 37 91 04 55
Tél. 04 78 60 26 23 Fax. 04 78 71 78 87
Tél. 01 43 72 30 64 Fax. 01 43 72 30 67
Tél. 01 46 28 28 55 Fax. 01 46 28 02 03
Tél. 03 20 70 23 42 Fax. 03 20 70 38 46
Tél. 03 20 30 97 96 Fax. 03 20 30 98 37
Tél. 01 46 57 68 33 Fax. 01 46 57 27 40
Tél. 01 39 56 00 95 Fax. 01 39 56 01 00

ELECTRONIQUE PRATIQUE

N° 211 FEVRIER 1997
I.S.S.N. 0243 4911

PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD

S.A. au capital de 5 160 000 F

2 à 12, rue Bellevue, 75019 PARIS

Tél. : 01.44.84.84.84 - Fax : 01.42.41.89.40

Télex : 920 409 F

Principaux actionnaires :

M. Jean-Pierre VENTILLARD

Mme Paule VENTILLARD

Président-Directeur Général

Directeur de la Publication :

Jean-Pierre VENTILLARD

Directeur général : Paule VENTILLARD

Directeur général adjoint/Edition : Jean-Louis PARBOT

Directeur général adjoint/Administration :

Bernard LEICHOVITCH

Directeur de la rédaction : Bernard FIGHIERA (84.65)

Maquette : Jean-Pierre RAFINI

Couverture : R. MARAI

Avec la participation de P. Oguic, R. Knoerr,

G. Isabel, B. Giffaud, E. Quagliozzi,

E. Champeboux, P. Rytter, P. Morin, C. Galles,

M. Laury, A. Garrigou, A. Sorokine, U. Bouteville.

La Rédaction d'Electronique Pratique décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engagent que leurs auteurs.

Marketing/Ventes : Sylvain BERNARD, Corinne RILHAC

Tél. : 01.44.84.84.55

Inspection des Ventes :

Société PROMEVENTE : Lauric MONFORT

5 bis, rue Fournier, 92110 CLICHY

Tél. : 01.41.34.96.00 - Fax : 01.41.34.95.55

Publicité : 70, rue Compans, 75019 PARIS

Tél. : 01.44.84.84.85 - CCP Paris 3793-60

Directeur de la publicité : Jean-Pierre REITER (84.87)

Chef de publicité : Pascal DECLERCK (84.92)

Assisté de : Karine JEUFRFAULT (84.47)

Abonnement : Annie DE BUJADOUX (85.57)

Voir nos tarifs (spécial abonnements, p. 21).

Préciser sur l'enveloppe « SERVICE ABONNEMENTS »

Important : Ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.

Les règlements en espèces par courrier sont strictement interdits. ATTENTION ! Si vous êtes déjà abonné, vous

facilitez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresses, soit le relevé

des indications qui y figurent. • Pour tout changement d'adresse, joindre 2,80 F et la dernière bande.

Aucun règlement en timbre poste.

Forfait 1 à 10 photocopies : 30 F.

Distribué par : TRANSPORTS PRESSE

Abonnements USA - Canada : Pour vous abonner à

Electronique Pratique aux USA ou au Canada,

communiquez avec Express Mag par téléphone au

1-800-363-1310 ou par fax au (514) 374-4742. Le tarif

d'abonnement annuel (11 numéros) pour les USA est

de 49 \$US et de 68 \$Can pour le Canada.

Electronique Pratique, ISSN number 0243 4911, is

published 11 issues per year by Publications Ventillard

at 1380 Route 9, Champlain, N.Y., 12919 for 49 \$US per

year. Second-class postage paid at Champlain, N.Y.

POSTMASTER : Send address changes to Electronique

Pratique, c/o Express Mag, P.O. Box 7, Rouses Point,

N.Y., 12979.



« Ce numéro
a été tiré
à 66 300
exemplaires »



REALISEZ VOUS-MEME

- 29 Emetteur/récepteur 4 voies simultanées
- 35 Barrière infrarouge
- 41 Relais statique
- 45 Assistance au chiffage téléphonique
- 53 Application d'un capteur à effet Hall
- 57 Cœur clignotant en CMS
- 62 Technique de programmation du ST 6225
- 75 Programmeur pour itinéraire ferroviaire
- 88 Interface pour thermostat
- 93 Robotique pour Delphi
- 98 Variateur pour perceuse
- 102 Réducteur de vitesse pour servomoteur
- 104 Réducteur de bruit (NDR)

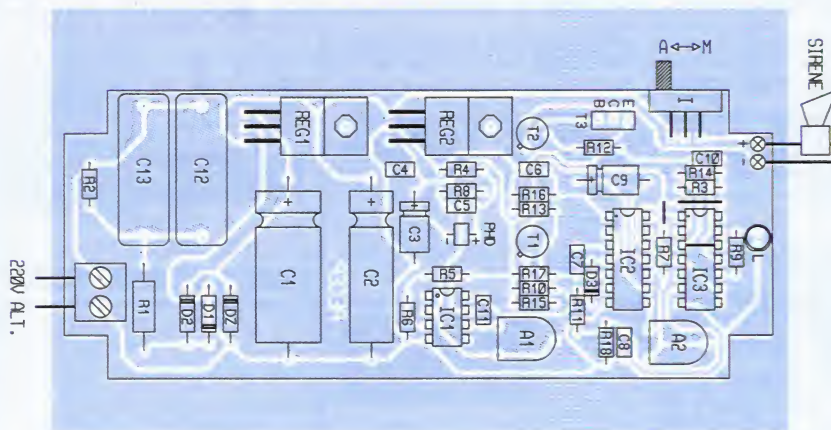
MESURES

- 71 Multimètre DMM 870 TEKTRONIX

INFOS OPPORTUNITES

DIVERS

- 26 Internet Pratique



DOMOTIQUE



PC



ROBOT



ELEC. PROG.



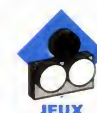
RADIO



FICHE TECHN



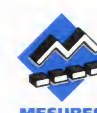
AUTO



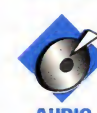
JEUX



MODÉLISME



MESURES



AUDIO



GADGETS



INITIATION



COURRIER



FICHE À DÉCOUPER

MODULES B.F. ET RADIO

Dans le domaine de l'électronique, il est parfois opportun de se diriger, pour la réalisation de ces ensembles, vers des modules câblés prêts à l'emploi. Les établissements COMPTOIR DU LANGUEDOC à TOULOUSE sont notamment spécialisés dans la commercialisation de produits neufs provenant de liquidation ou surplus. C'est ainsi que pour 10 F. vous pouvez faire l'acquisition d'un amplificateur B.F. de 4W équipé d'un TBA800. Le module câblé et réglé dispose même de la prise DIN H.P. Un autre module, tout aussi performant, radio celui-là,



autorise la réception des gammes GO et FM. Il s'agit en fait d'un récepteur super hétérodyne équipé d'un circuit intégré TBA1083. La réception, grandes ondes, est confiée à un cadre



ferroxocube, tandis qu'une antenne reste nécessaire pour la réception F.M. L'ensemble comporte un réglage des stations avec une aiguille indicatrice de position et un potentiomètre de volume. Les dimensions réduites du module (100x65x30mm) permettent un logement facile. Un schéma de branchement complète l'ensemble; il suffit simplement de raccorder un haut-parleur et d'alimenter le tout sous 9V de tension. Prix 25 F.

NOSTALGIE

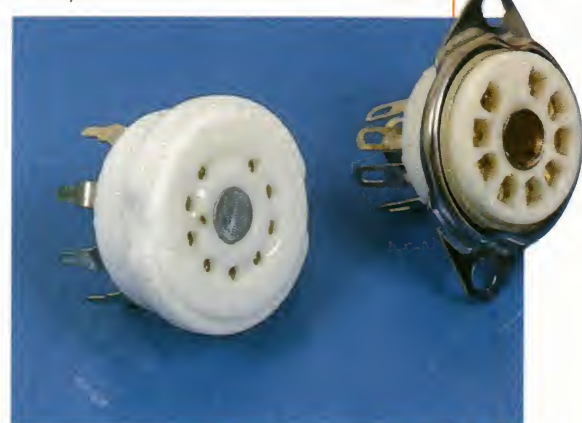
Depuis quelques temps, un renouveau pousse les amateurs à la reconquête des amplificateurs à tubes

électroniques dont la musicalité n'a rien de comparable avec leurs homologues à transistors. Pour cette

technologie, il faut cependant disposer d'éléments spéciaux, tels que supports et condensateurs haute-tension. Pour 15 F. vous pourrez faire

l'achat d'un support noval avec blindage d'excellente qualité en stéatite, c'est dire qu'il pourra même servir pour le montage H.F. Un autre

modèles de la série professionnelle W sont



commercialisés. On peut remarquer notamment les plus utilisés en audio, le tube EL84 à 60 F. et la double triode 12AX7 à 45 F. Autour



support pour circuit imprimé est également disponible au prix de 10 F. Au niveau des tubes électroniques, plusieurs

des tubes, également disponibles plusieurs valeurs de condensateurs haute-tension (300 à 450V).



OPPORTUNITÉS

Un interrupteur de sécurité miniature est proposé, il dispose d'une étanchéité parfaite et de contacts dorés à un prix incroyable de 5 F. pour un produit professionnel (valeur 72 F.).

Au rayon semi-conducteurs, à signaler une diode métal à visser 16A/400V Thomson avec anode ou cathode en boîtier à 3 F. pièce, et le "must" un thyristor en boîtier TO65 métal à visser 40A/600V au prix de 7 F.

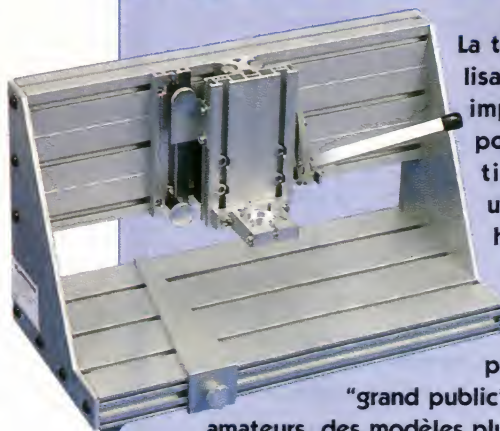
(N.B.: tous les prix indiqués sont T.T.C.)



COMPTOIR DU LANGUEDOC
26/28 rue du Languedoc
31000 TOULOUSE

Tél.: 05.61.52.06.21
Fax.: 05.61.25.90.28

SUPPORT PERCEUSE



La technique de réalisation des circuits imprimés requiert, pour les plus avertis d'entre nous, un matériel de haute qualité.

Aussi, s'il existe sur le marché des supports pour perceuse

"grand public" et destinés aux amateurs, des modèles plus sérieux et professionnels sont également disponibles. Sous la référence 144001, ISEL France propose un produit de

qualité. Idéal pour le perçage et le fraisage. Ce support présente les caractéristiques suivantes:

dimensions 370 x 175 x 222 mm,

poids environ 5 Kg,

Hauteur de passage: 60 mm,

Descente max.: 60 mm réglable

Support en aluminium avec plateau muni de rainures en T, 350 x 750 mm,

Système de montée-descente précis monté sur roulement linéaire ISEL,

Support broche Ø 34mm monté sur une plaque avec des rainures en T,

Règle graduée, Butée d'arrêt réglable (hauteur, profondeur, largeur),

Possibilité d'inclinaison de la broche jusqu'à 30°,

Mini-broche de grande précision,

Variateur de broche électronique,

Haute puissance de perçage même à faible vitesse.

Le support de perçage fraisage ISEL a été développé spécialement pour l'usinage des circuits imprimés adapté pour les prototypes ou les petites séries. Avec la référence 414411 ISEL commercialise une broche de fraisage et de perçage complète en coffrets avec 6 pinces. Elle s'utilise de préférence avec le support adéquat. La broche est munie de plusieurs paliers, permettant une utilisation intensive. Les fraises à denture spirale permettent le détourage et la découpe des circuits imprimés. Ses caractéristiques sont les suivantes:

Longueur: 250 mm,

Poids: 500 g. Environ

Ø nez de broche: 20 mm,

Alimentation: 230V/50Hz,

Fréquence: 5000-2000 tr/min.,

Puissance: 100W,

Accessoires: Coffret de rangement, Pinces de serrage 1 / 1,5 / 2 / 2,4 / 3 / 3,2 mm.

Le support 144001, Prix: 1083 F.TTC.

La broche 414411, Prix: 762,20 F. TTC.

ISEL France

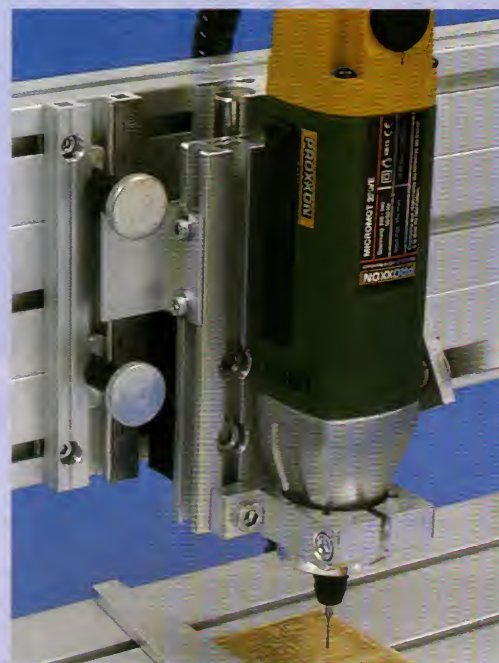
Hugo Isert,

52 rue de Panicale

78320 LA VERRIERE

Tél.: 01.30.13.10.60

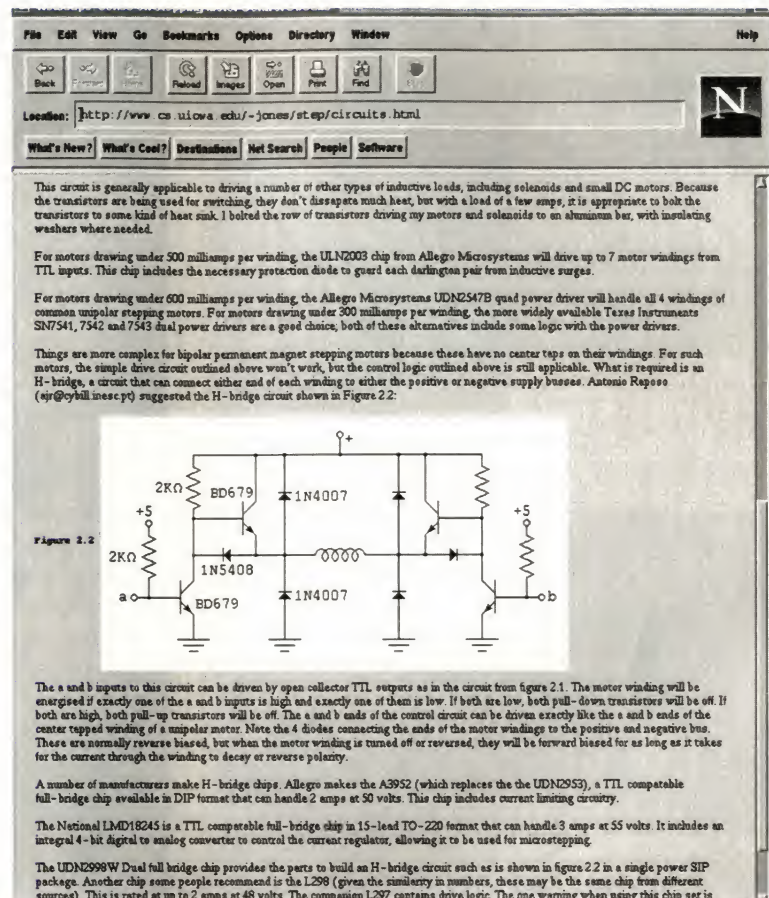
Fax.: 01.34.82.64.95



INTERNET PRATIQUE

Après les deux articles d'initiation que nous vous proposons aux mois de Décembre et Janvier derniers, nous allons rentrer dans le vif du sujet en présentant, ce mois-ci, des pages WEB dédiées à l'électronique. Néanmoins, il nous arrivera encore de faire quelques apartés pour expliquer par exemple, un mot de vocabulaire spécifique à l'Internet non encore défini.

Nous allons commencer par l'étude d'une FAQ (Frequently Asked Questions ou Foire Aux Questions comme les internautes francophones les appellent souvent). Tout d'abord qu'est-ce qu'une FAQ? Comme son nom l'indique, une FAQ est un texte qui répond aux questions les plus fréquemment posées sur un sujet particulier. Les FAQs sur l'Internet sont nombreuses et couvrent des domaines très variés. Souvent, les responsables de "Newsgroup" créent une FAQ pour éviter un nombre trop important de questions récurrentes sur leur forum. Il est d'usage de les consulter afin de ne pas perturber le bon fonctionnement du groupe en le surchargeant d'une question trop commune. La FAQ que nous avons choisi traite des moteurs pas à pas (stepping motors) et est disponible à l'adresse <http://www.cs.uiowa.edu/~jones/step/>. Elle a été écrite par Douglas W. Jones de l'université de l'Iowa. Elle présente le principe de fonctionnement des moteurs pas à pas, les différentes façons de les piloter (**figure 1** en titre) et même un exemple de projet. De plus, des schémas présentés sous forme d'images et ASCII sont fournis et commentés, ce qui permet une lecture plus aisée et



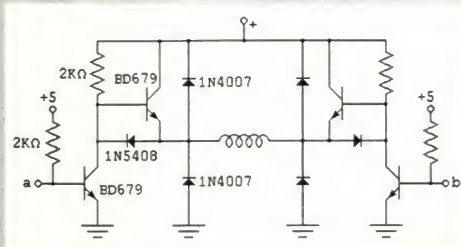
This circuit is generally applicable to driving a number of other types of inductive loads, including solenoids and small DC motors. Because the transistors are being used for switching, they don't dissipate much heat, but with a load of a few amps, it is appropriate to bolt the transistors to some kind of heat sink. I bolted the row of transistors driving my motors and solenoids to an aluminum bar, with insulating washers where needed.

For motors drawing under 500 millamps per winding, the ULN2003 chip from Allegro Microsystems will drive up to 7 motor windings from TTL inputs. This chip includes the necessary protection diodes to guard each darlington pair from inductive surges.

For motors drawing under 600 millamps per winding, the Allegro Microsystems UDN2547B quad power driver will handle all 4 windings of common unipolar stepping motors. For motors drawing under 300 millamps per winding, the more widely available Texas Instruments SN7541, 7542 and 7543 dual power drivers are a good choice, both of these alternatives include some logic with the power drivers.

Things are more complex for bipolar permanent magnet stepping motors because these have no center taps on their windings. For such motors, the simple drive circuit outlined above won't work, but the control logic outlined above is still applicable. What is required is an H-bridge, a circuit that can connect either end of each winding to either the positive or negative supply buses. Antonio Raposo (srap@pyllinesc.pt) suggested the H-bridge circuit shown in Figure 2.2:

Figure 2.2

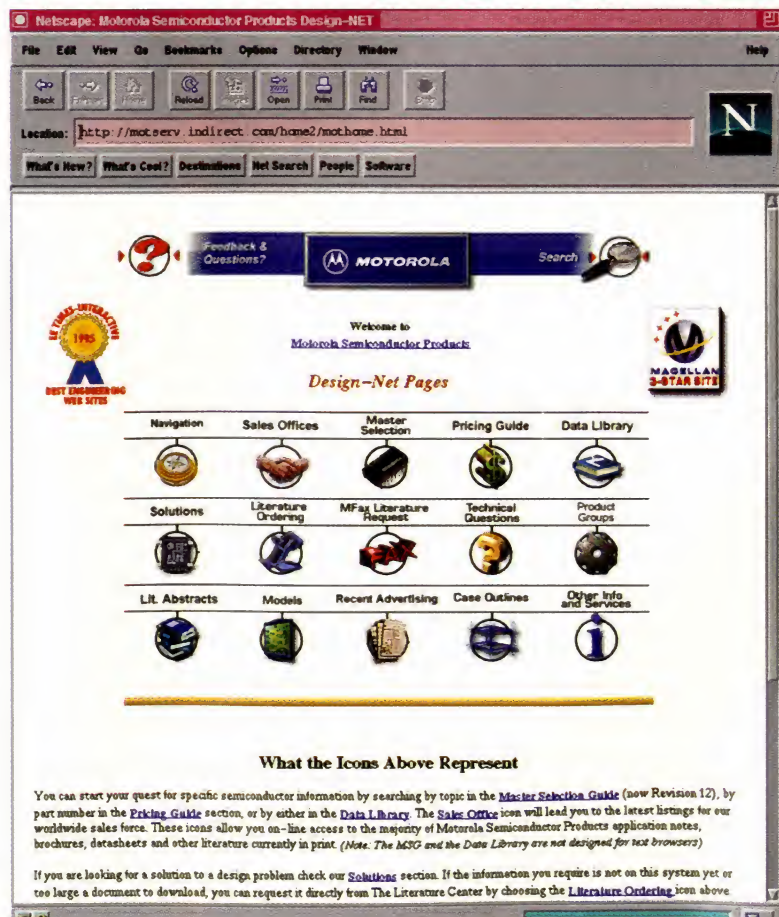


The a and b inputs to this circuit can be driven by open collector TTL outputs as in the circuit from figure 2.1. The motor winding will be energized if exactly one of the a and b inputs is high and exactly one of them is low. If both are low, both pull-down transistors will be off. If both are high, both pull-up transistors will be off. The a and b ends of the control circuit can be driven exactly like the a and b ends of the center tapped winding of a unipolar motor. Note the 4 diodes connecting the ends of the motor windings to the positive and negative bus. These are normally reverse biased, but when the motor winding is turned off or reversed, they will be forward biased for as long as it takes for the current through the winding to decay or reverse polarity.

A number of manufacturers make H-bridge chips. Allegro makes the A3952 (which replaces the UDN2553), a TTL compatible full-bridge chip available in DIP format that can handle 2 amps at 50 volts. This chip includes current limiting circuitry.

The National LMD18245 is a TTL compatible full-bridge chip in 15-lead TO-220 format that can handle 3 amps at 55 volts. It includes an integral 4-bit digital to analog converter to control the current regulator, allowing it to be used for microstepping.

The UDN2999W Dual full bridge chip provides the parts to build an H-bridge circuit such as is shown in figure 2.2 in a single power SIP package. Another chip some people recommend is the L298 (given the same chip from different sources). This is rated at up to 2 amps at 48 volts. The companion L297 contains drive logic. The one warning when using this chip set is



Feedback & Questions? **MOTOROLA** Search

Welcome to Motorola Semiconductor Products

Design-Net Pages

Navigation	Sales Offices	Master Selection	Pricing Guide	Data Library
Solutions	Literature Ordering	MFAg Literature Request	Technical Questions	Product Groups
Lit. Abstracts	Models	Recent Advertising	Case Outlines	Other Info and Services

What the Icons Above Represent

You can start your quest for specific semiconductor information by searching by topic in the **Master Selection Guide** (now Revision 12), by part number in the **Pricing Guide** section, or by either in the **Data Library**. The **Sales Office** icon will lead you to the latest listings for our worldwide sales force. These icons allow you on-line access to the majority of Motorola Semiconductor Products application notes, brochures, datasheets and other literature currently in print. (Note: The **MSG** and the **Data Library** are not designed for text browsers)

If you are looking for a solution to a design problem check our **Solutions** section. If the information you require is not on this system yet or too large a document to download, you can request it directly from The Literature Center by choosing the **Literature Ordering** icon above

une compréhension plus simple. Elle se divise en 5 grandes parties que nous allons présenter maintenant: Dans un premier temps, l'auteur nous explique les différents types de moteurs pas à pas (unipolaire, bipolaire, ...) et les séquences de commande associées. Ensuite, il expose des circuits permettant de les piloter (aussi bien les unipolaires que les bipolaires). Puis il donne des informations sur la limitation des courants mis en jeu avant de s'intéresser à la partie contrôle par logiciel. Enfin, il donne un exemple concret de pilotage via le port parallèle d'un ordinateur avant d'énumérer quelques liens vers d'autres pages où l'on peut trouver des informations sur les moteurs pas à pas. Cette FAQ couvre bien tous les aspects du domaine et, même si l'habillage graphique n'est pas très recherché (c'est le moins que l'on puisse dire), elle est agréable à lire. De plus, vu le nombre réduit d'images, elle se chargera de manière rapide, même avec un modem de débit modeste.

Le site de Motorola

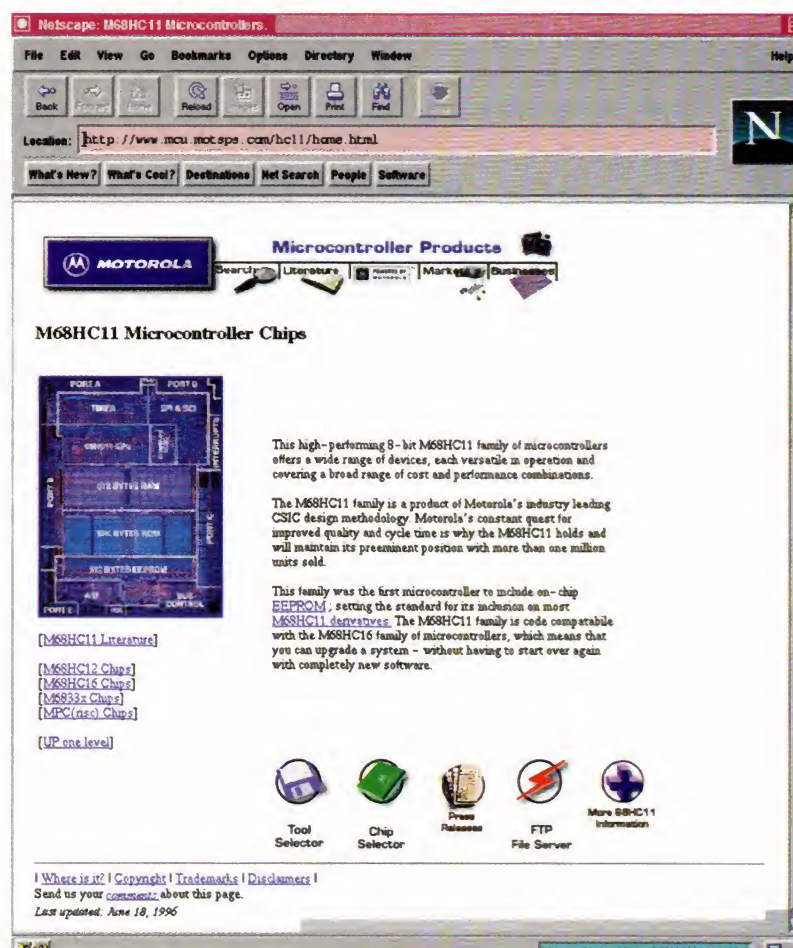
En deuxième partie de cette rubrique, nous allons vous présenter le site de la célèbre firme américaine (<http://motserv.indirect.com/home2/mothome.html>, **figure 2**). Ce site est de très belle facture, il a d'ailleurs été primé de nombreuses fois pour sa qualité. La page d'accueil comporte un nombre important d'icônes mais reste néanmoins claire et évite le "tape à l'œil". Ce site est de plus très complet et ne se contente pas de présenter la société mais apporte un réel service. On peut en effet y consulter la plupart des data-books de la marque ce qui permet de retrouver de façon rapide le brochage et les principales spécificités d'un composant. Malheureusement, leur outil de recherche est perfectible car il est assez difficile de trouver le composant que l'on cherche. Ainsi, lors de nos tests, nous avons essayé de chercher des informations sur le 68HC11 dans la rubrique "Data Library" (<http://motserv.indirect.com/cgi-bin/dlsrch>) et à notre grand étonnement, l'outil ne nous a rien renvoyé de concluant. Néanmoins, le site propose, dans le cas où la recherche n'a pas donné satisfaction, un autre système utilisant des menus (<http://motserv.indirect.com/books/current.html>) ou encore une page écrite spécialement pour les documents que l'on n'a pas réussis à trouver (

3

**MOTOROLA,
MICROCONTRÔLEURS.**

4

LE 68HC11.



rect.com/home/cantfind.html). Dans cette dernière page, une entrée nous re-dirige vers une autre partie du serveur traitant uniquement des microcontrôleurs (<http://www.mcu.motsp.com/>, fi-

gure 3). Il est alors très facile de trouver la page traitant du 68HC11 (<http://www.mcu.motsp.com/hc11/home.html>, figure 4). Il nous a fallu en définitive moins de 5 minutes pour trouver la page, ce n'est pas énorme et montre bien que même si l'outil de recherche comporte quelques lacunes, le serveur est suffisamment bien étudié pour que l'utilisateur s'y retrouve.

Comme deuxième test, nous avons cherché un composant de consommation courante : le 74LS08 (4 portes ET), très souvent utilisé dans nos colonnes. L'outil de recherche nous propose 5 documents. Pour chacun d'entre eux, le champ "Description Group" est spécifié afin de guider l'internaute. Le premier document est le bon et

nous fournit grâce au bouton "View Page" une image au format GIF comportant la plupart des informations nécessaires à une utilisation classique: le brochage, les alimentations, le courant de sortie et la température d'utilisation (une partie de l'image retournée est donnée sur la figure 5). Une chose intéressante à connaître: dans l'URL donnée (<http://moterv.indirect.com/books/dl121/gifs/sn74ls08rev5.1.gif>), le chiffre 5.1 correspond au document 5, page 1. Si l'on veut plus d'informations sur le composant, on pourra donc transformer le 5.1 en 5.2 afin d'avoir la page suivante du Data Book qui donnera de plus amples informations sur le composant.

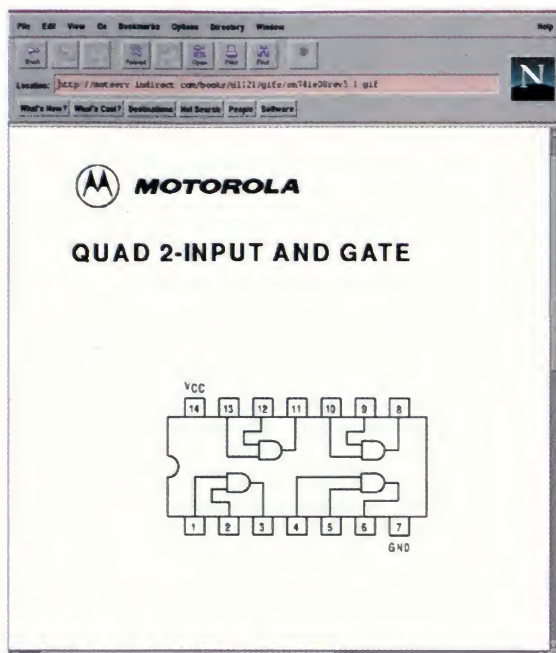
On peut regretter tout de même que cette option ne soit pas proposée directement dans une page HTML, ce qui faciliterait la démarche et apporterait une plus grande ergonomie au serveur.

Ainsi s'achève cette nouvelle édition d'Internet Pratique. A très bientôt pour de nouvelles explorations du WEB ...

L.LELLU

5

LE DATA-BOOK.



France Teaser

L'offre professionnelle pour les sociétés

Depuis 1989, nous vous faisons communiquer !

► Accès complet à Internet

Accès sans limitation à Internet. Connexion par modem (de 9600 à 33600 bps). Attribution d'un numéro IP fixe et d'une adresse Email.

190 F HT / mois

► Hébergement du serveur WEB de votre société

Nous assurons l'hébergement de votre serveur WEB qui sera accessible à la fois sur notre site français et sur notre site nord-américain (bande passante totale supérieure à 10 Mégabits). Le coût mensuel est uniquement fonction de l'espace disque occupé. Du fait de notre excellente connectivité, nous ne facturons aucun supplément lié au débit.

380 F HT / mois
(serveur WEB 20/30 pages - 1 Mo)

► Outils et prestations complémentaires

- prestations incluses dans le forfait d'hébergement :
 - assistance téléphonique
 - statistiques
 - formulaires
 - compteurs
 - support HTML 3.0
 - livre d'or
 - images-map
 - scripts Java
 - affichage de pages selon date
 - etc...
- prestations avec supplément :
 - conception et réalisation des pages HTML de votre serveur
 - dépôt de noms de domaines (.fr, .com, .ca, etc)
 - recherche indexée de votre serveur WEB
 - gestion d'accès payants à votre serveur (abonnements)
 - boutique virtuelle avec transactions financières sécurisées
 - développement d'applications spécifiques
 - possibilité de développer vos propres applications à distance
 - gestion d'accès sécurisé pour limiter l'accès à certaines parties de votre serveur WEB à forte valeur ajoutée
 - intégration dynamique de vos fichiers de base de données au format dBase avec possibilité de gestion distante

Nous disposons de la maîtrise totale des outils que nous utilisons car ils ont été conçus par nous !

FRANCE-TEASER
17 rue Corot
92410 VILLE D'AVRAY
Tél : 01 41 15 94 42
Fax : 01 41 15 94 41
Email : sales@teaser.fr
Web : <http://www.teaser.fr>

Bomposants

**VOTRE SPECIALISTE
EN COMPOSANTS ELECTRONIQUES**

HB COMPOSANTS

UNE SELECTION DE QUALITE :

- Composants électroniques ;
- Outillage ;
- Appareils de mesure ;
- Kits : TSM, Collège, Velleman, OK Industries ;
- Accessoires ;
- Librairie technique ;
- Haut-parleurs...

à 20 minutes de Paris, stationnement facile

Bomposants

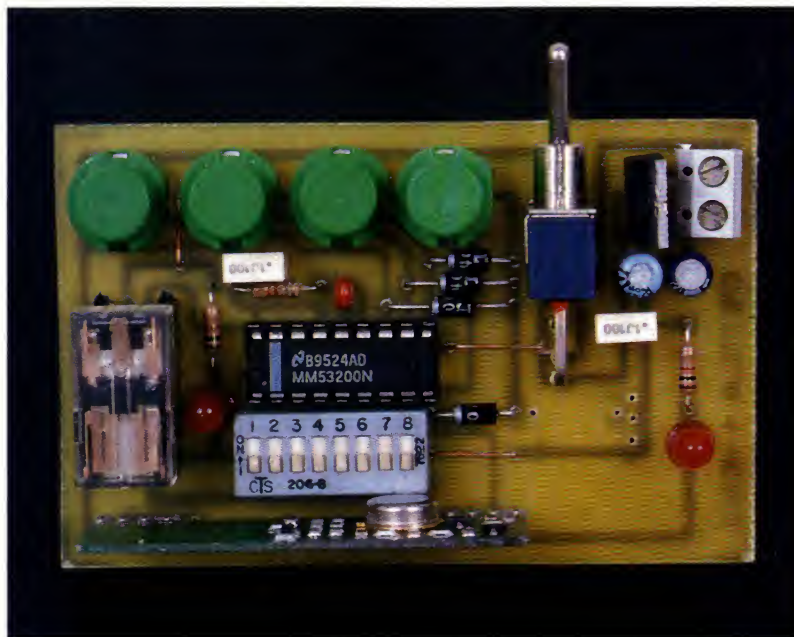
7 bis, rue du Dr MORERE
91120 PALAISEAU

Tél. : 01 69 31 20 37
Fax : 01 60 14 44 65

Du lundi au samedi de 10 h à 13 h et de 14 h 30 à 19 h

ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR À 4 VOIES SIMULTANÉES

Nous avons publié dans notre journal, depuis plusieurs mois, de nombreux articles traitant de la réalisation d'ensembles de transmissions basés sur l'emploi de modules hybrides H.F. et de codeurs du type MM53200 ou UM3750A. C'est ce que nous vous proposons encore dans le présent article. Mais cette fois, les caractéristiques du montage offrent de nouvelles possibilités.



on l'avait souhaité, la transmission d'ordres à l'aide d'un nombre impressionnant de canaux (jusqu'à 4096), mais un seul canal pouvait être utilisé à la fois. Le montage que nous vous proposons de réaliser ne dispose que de quatre voies, mais utilisables simultanément. C'est à dire que si l'on appuie sur deux

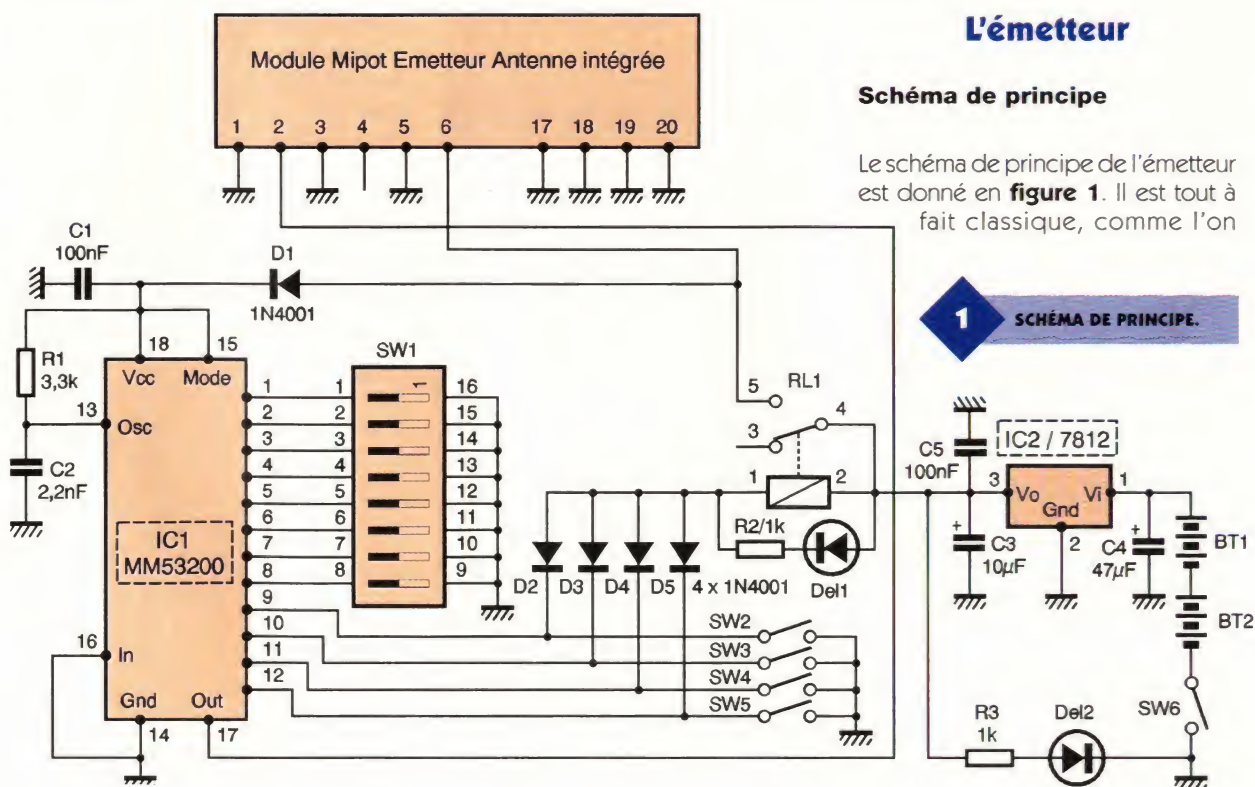
touches dans le même temps, deux des relais du récepteur colleront. Par exemple, si l'on désire commander un modèle réduit d'automobile, on pourra faire effectuer un virage au véhicule tout en accélérant. Cela a été rendu possible par la commercialisation d'un nouveau circuit intégré, l'ICP400.

En effet, tous les ensembles proposés jusqu'à ce jour permettaient, si

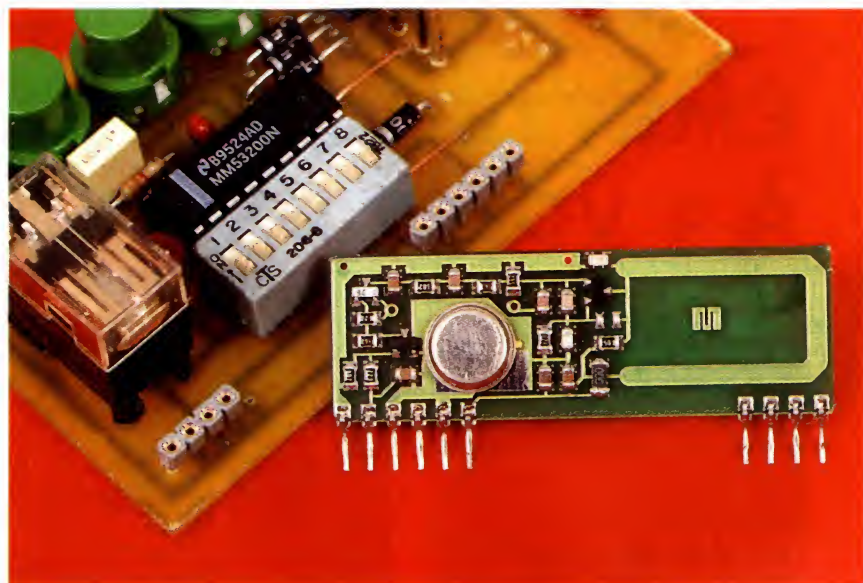
L'émetteur

Schéma de principe

Le schéma de principe de l'émetteur est donné en **figure 1**. Il est tout à fait classique, comme l'on



pouvait s'y attendre, puisque nous avons utilisé un module MIPOT et un circuit codeur MM53200. Ce dernier est alimenté à partir du + 12V par l'intermédiaire d'une diode 1N4001 (D₁) afin de disposer d'une tension d'environ 11,4V. La tension maximale qui lui est applicable est en effet de 11V. La résistance R₁ et le condensateur C₁ fixent la fréquence d'émission des données. Les huit premières broches de codage du MM53200 sont connectées à des interrupteurs DIL qui permettent de les porter à un niveau bas ou de les laisser "en l'air". Les quatre dernières broches (broches 9 à 12) sont reliées à des boutons-poussoirs qui permettront de les connecter à la masse. Afin d'utiliser des commutateurs à un seul circuit, bien plus facilement disponibles et moins onéreux, des diodes 1N4001 (D₂ à D₅) ont été reliées aux broches de codage. Une action sur l'un des interrupteurs permet ainsi l'alimentation du relais RL₁ et l'envoi des impulsions du code. Une diode DEL (DEL₁) et sa résistance chutrice ont été mises en parallèle sur la bobine du relais afin de signaler sa mise sous tension. Cette télécommande étant destinée à être utilisée pour de courtes distances, nous avons employé un module MIPOT à antenne intégrée, et émettant sur une fréquence de 433,92Mhz. L'ensemble de la platine est alimentée à l'aide de deux piles de 9V mises en série et dont la tension est stabilisée par un régulateur de tension 7812. Un interrupteur (SW₆) permet de déconnecter les piles du montage lorsque



celui-ci est inutilisé, le régulateur de tension et la diode de signalisation (DEL₂) consommant un courant approximatif de 13mA.

Réalisation pratique

Le dessin du circuit imprimé de l'émetteur est donné en **figure 2**. Le câblage sera réalisé en se reportant au schéma d'implantation donné en **figure 3**. On commencera par souder les straps et les composants les plus petits. On placera ensuite les boutons-poussoirs et l'interrupteur, puis le relais. Le module MIPOT sera inséré dans des supports sécables de type marguerite, afin d'être, le cas échéant, réutilisé dans une autre application sans que l'on soit obligé de dessouder ses broches. Le relais sera placé sur des supports, de la même manière que le module émet-



LE MODULE MIPOT D'ÉMISSION.

teur, la diode D₁ gênant son implantation directe sur la platine. La tension d'alimentation sera amenée à la platine à l'aide d'un bornier à vis à deux points. Une fois le câblage achevé, on passera à la réalisation du récepteur sans lequel aucun essai ne pourra être effectué.

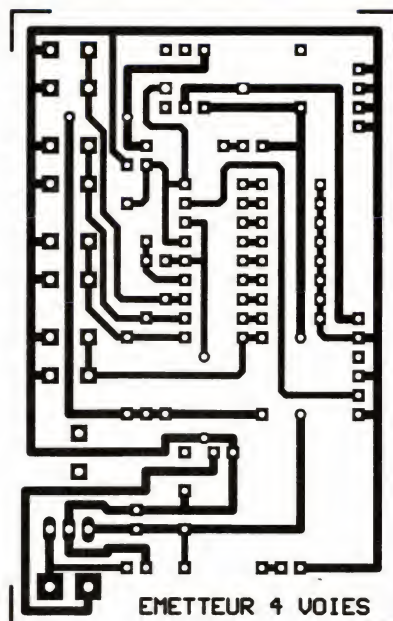
Le récepteur

Schéma de principe

Le récepteur utilise, comme nous l'avons vu plus haut, le nouveau circuit intégré ICP400. Il s'agit en fait d'un microprocesseur programmé. Son brochage est donné en **figure 4**, tandis que les tableaux de la **figure 5** donnent ses caractéristiques électriques. Le schéma de principe

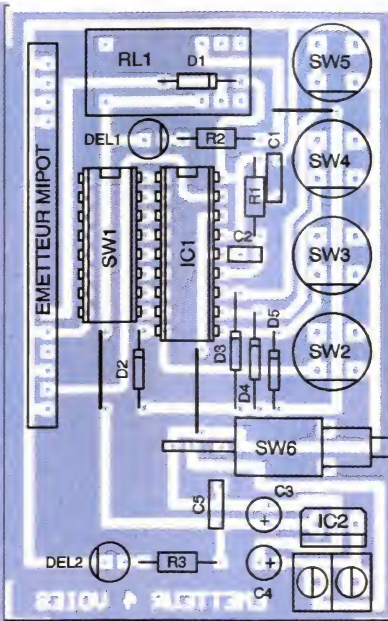
2

TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ ÉMETTEUR.



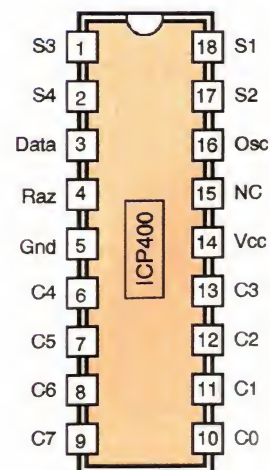
3

IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



4

BROCHAGE DU ICP 400.



du récepteur est donné en **figure 6**. Les signaux H.F. sont reçus par l'antenne du récepteur. La broche 14 de ce dernier, sur laquelle sont présentes les données, est reliée à l'entrée 3 (DATA) de l'ICP400. Les broches 6 à 13 sont utilisées pour le décodage des données. Le réseau d'interrupteurs SW1 devra bien entendu être configuré de la même manière que celui de la platine de l'émetteur. Afin d'assurer un niveau bien défini sur ces broches de codage (0 ou 1), ces dernières sont pourvues de résistances de rappel au + alimentation. Sur les broches 1, 2, 17 et 18 sont disponibles les signaux permettant, par exemple la commande de relais. L'ICP400 est muni d'un oscillateur interne nécessitant un réseau RC externe (R_2 et C_2). Il nécessite également, à sa mise sous tension, une remise à zéro. C'est ce qui est effectué par R_3 et C_3 . Les sorties S1 à S4 ne permettent pas la commande directe de dispositifs consommant un courant relativement élevé. Il est donc nécessaire d'amplifier ces sorties. C'est la raison d'être du circuit intégré IC1, un ULN2803A comportant huit transistors darlington qui peuvent débiter un courant de 500mA. Les entrées de IC1 sont couplées deux à deux afin de commander à l'aide de deux sorties un relais et une diode électroluminescente indiquant le bon fonctionnement du système. Les relais ne sont pas connectés à des diodes de roue libre, celles-ci étant incorporées dans le boîtier de l'ULN2803A. La platine est alimentée à l'aide d'une tension s'élevant à environ 9V, tension régulée à + 5V par le circuit intégré IC3.

Réalisation pratique

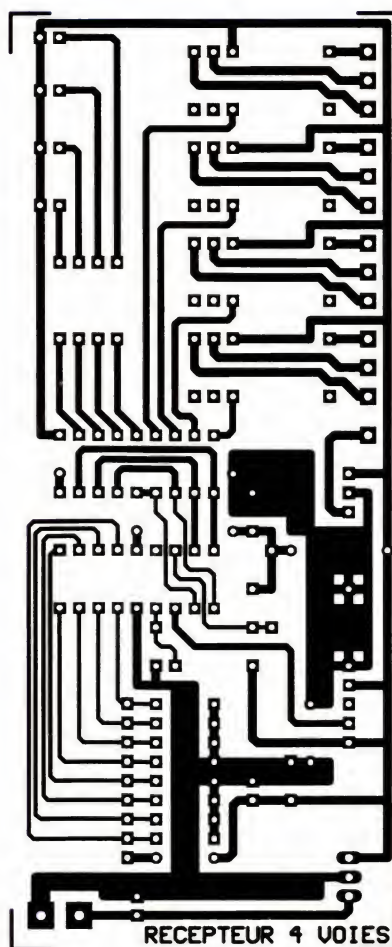
Le dessin du circuit imprimé de la platine récepteur est donné en **figure 7**. Le schéma d'implantation des composants est représenté en **figure 8**. Comme pour la platine émetteur, on commencera par la mise en place des straps et des petits composants. Les circuits intégrés IC1 et IC2 seront placés sur des supports, ce qui facilitera leur échange en cas de défectuosité de l'un d'entre eux. Le module récepteur MIPOT sera placé sur des supports sécables de type marguerite. Les relais seront directement soudés sur le circuit imprimé. Les résistances de rappel des broches de décodage de l'ICP400 seront constituées d'un réseau de résistances, ce qui limite l'encom-

DESCRIPTION DES BROCHES

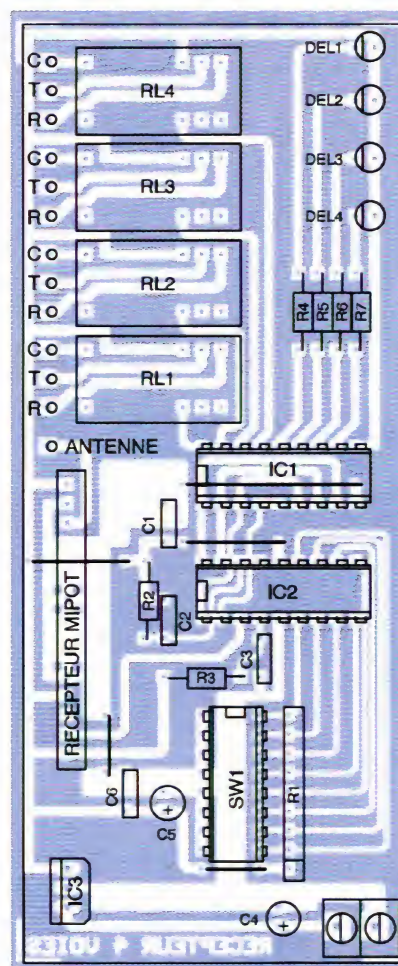
Nom	Fonction	Observation
RAZ	Entrée initialisation	
OSC	Entrée oscillateur	Nécessite un simple RC
S1	Sortie N°1	Niveau logique (0-5 V)
S2	Sortie N°2	Niveau logique (0-5 V)
S3	Sortie N°3	Niveau logique (0-5 V)
S4	Sortie N°4	Niveau logique (0-5 V)
DATA	Entrée signal "PCM"	En provenance du récepteur
C0 - C7	Codage Dils externes	Sélection codage externe sur 8 bits
VCC	Borne d'alimentation	+5 Vcc
GND	Masse	

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

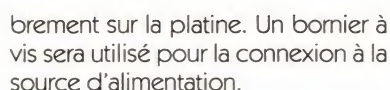
Caractéristiques	Sym	Min	Typ	Max	Unité
Tension d'alimentation	VCC	4,0	5,0	5,5	V
Consommation	IDD	1,8	2,5	4,0	mA
Niveau bas (C0-C7)	VIL	GND	GND	0,2 VCC	V
Niveau haut (C0-C7)	VIH	2,0	VCC	VCC	V
Niveau bas (S IN/OUT)	VOL	-	-	0,6	V
Niveau haut (S IN/OUT)	VOH	VCC - 0,7	-	-	V
Temp. utilisation	TUT	0	-	70	°C



RECEPTEUR 4 VOIES

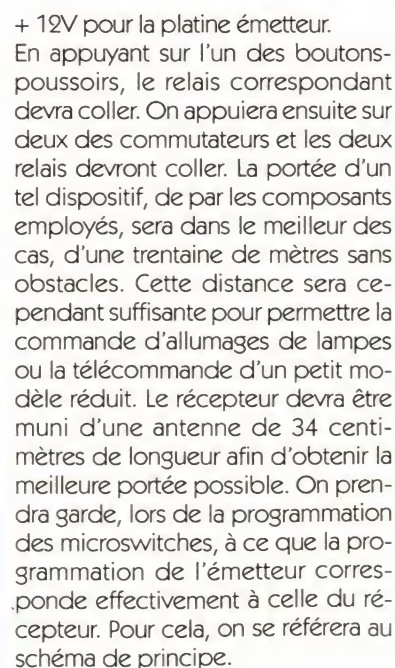


6 SCHÉMA DE PRINCIPE DU RÉCEPTEUR.

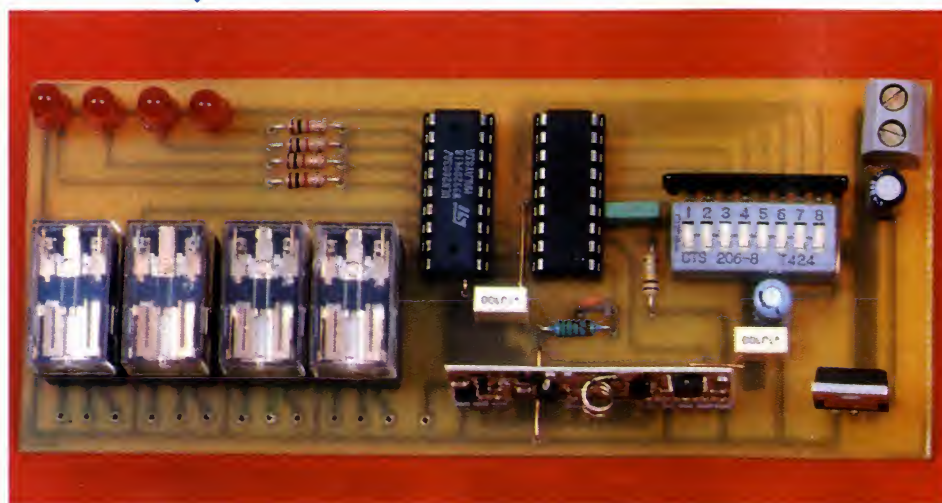


Après avoir légèrement limé les aspérités des soudures des deux platines

VUE DU RÉCEPTEUR.



Nous pensons que la commercialisation d'un circuit intégré comme l'ICP400 ouvre de nouvelles pers-



LE MODULE RÉCEPTEUR MIPOT.

pectives. La même société propose éga-

lement des circuits spéciaux permettant la transmission de données :
- l'ICP1600, permettant la lecture de l'état de 16 contacts,

- l'ICP-AN4 qui permet la transmission de quatre données analogiques,

- l'ICP3200 ; c'est le plus performant de cette série de circuits intégrés. Il donne la possibilité de lecture à distance (via des modules H.F., infrarouges ou ultrasoniques), de quatre sources analogiques de 0V à + 5V et de 32 contacts.

Nous vous proposerons dans des numéros à venir des réalisations utilisant ces circuits.

P. OGUIC

Nomenclature

L'émetteur

Résistances

R₁ : 3,3 kΩ

(orange, orange, rouge)

R₂, R₃ : 1 kΩ

(marron, noir, rouge)

Condensateurs

C₁, C₅ : 100 nF

C₂ : 2,2 nF

C₃ : 10 μF/16V

C₄ : 47 μF/16V

Semi-conducteurs

D₁ à D₅ : 1N4001 à 1N4007

DEL₁, DEL₂ : diodes

électroluminescentes rouges

Circuits intégrés

IC₁ : MM53200

IC₂ : régulateur de tension 7812

Divers

1 support pour circuit intégré 18 broches

RL₁ : relais type HB2

NATIONAL bobine 12V

1 module émetteur antenne intégrée MIPOT

2 piles 9V type 6F22

1 morceau de barrette

sécable contact tulipe

SW₁ : microswitch 8 contacts

SW₂ à SW₅ : boutons-

poussoirs 1 circuit

SW₆ : interrupteur pour circuit imprimé pattes coudées à 90°

Le récepteur

Résistances

R₁ : réseau SIL 8 résistances de 100 kΩ

R₂ : 5,1 kΩ

(vert, marron, rouge)

R₃ : 100 kΩ

(marron, noir, jaune)

R₄ à R₇ : 470 Ω

(jaune, violet, marron)

Condensateurs

C₁ : 47 nF ou 100 nF

C₂ : 100 pF

C₃ : 47 nF

C₄ : 47 μF/16V

C₅ : 10 μF/16V

C₆ : 100 nF

Semi-conducteurs

DEL₁ à DEL₄ : diodes électroluminescentes rouges

Circuits intégrés

IC₁ : ULN2803A

IC₂ : ICP400 (LEXTRONIC)

IC₃ : régulateur de tension 7805

Divers

1 module récepteur super-réaction MIPOT

2 supports pour circuit intégré 18 broches

1 morceau de barrette

sécable contact marguerite

SW₁ : dipswitch 8 contacts

1 interrupteur

1 pile 9V type 6F22

RL₁ à RL₄ : relais type HB2

NATIONAL bobine 5V

LES CIRCUITS INTÉGRÉS DE LA SÉRIE ULN280XA

La série ULN280xA est composée de cinq types de composants, chacun dédié à une application précise, en fonction de la logique avec laquelle il est utilisé. Ils possèdent tous en commun les mêmes caractéristiques :

- ils sont proposés en boîtier DIP à 18 broches. Le schéma interne est donné en **figure 1**.

- 8 darlington internes en émetteur commun ;

- le courant de sortie disponible est de 500 mA, et peut atteindre 600 mA en pointe ;

- tension d'utilisation de 50V ;

- diodes de protection intégrées ;

- les sorties peuvent être mises en parallèle afin de disposer d'un courant plus important ;

- les broches d'entrées sont opposées en ligne aux broches de sortie afin de faciliter l'implantation du composant.

Cinq versions sont disponibles afin de simplifier leur interfacement avec les différentes familles logiques :

- ULN2801A : utilisations générales avec une résistance de limitation ;

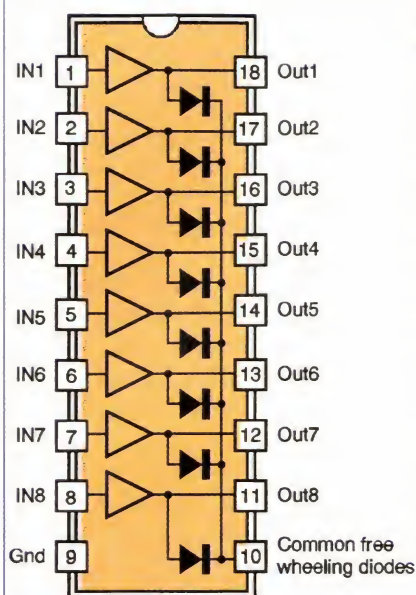
- ULN2802A : il dispose d'une résis-

tance d'entrée de 10,5 kΩ et d'une zéner pour être compatible avec la logique PMOS (14 - 25V) ;

- ULN2803A : c'est l'un des plus utilisés de la série. Il dispose d'une résistance d'entrée de 2,7 kΩ et est compatible TTL et CMOS ;

- ULN2804A : sa résistance d'entrée à une valeur de 10,5 kΩ et est utilisé avec la logique CMOS (6 - 15V) ;

- ULN2805A : il est conçu pour fonctionner avec la famille TTL standard et TTL SCHOTTKY, famille où un courant plus important est nécessaire.

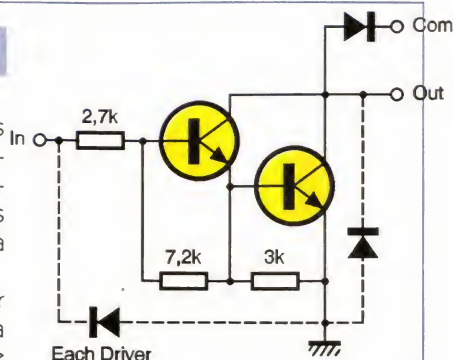


1 BROCHAGE.

La **figure 2** représente l'une des entrées du circuit ULN2803A, tandis que la **figure 3** donne les caractéristiques électriques détaillées de chacun des composants de la famille.

Chacun des darlington peut dissiper une puissance de 1 W, tandis que la dissipation totale du boîtier est de 2,25 W.

Il est donc évident que l'on ne pourra faire débiter en même temps un courant de 500 mA à chacun des transistors ! D'où la possibilité de mettre en parallèle deux ou plusieurs des composants.



2 STRUCTURE D'UNE DES ENTRÉES.

3 CARACTÉRISTIQUES DÉTAILLÉES.

Symbol	Parameter	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit	Fig.
ICEX	Output Leakage Current	VCE = 50 V Tamb = 70 °C, VCE = 50 V			50 100	μA μA	1a 1a
		Tamb = 70 °C for ULN2802A VCE = 50 V, Vi = 6 V			500	μA	1b
		for ULN2804A VCE = 50 V, Vi = 1 V			500	μA	1b
VCE (sat)	Collector-emitter Saturation Voltage	Ic = 100 mA, IB = 250 μA Ic = 200 mA, IB = 350 μA Ic = 350 mA, IB = 500 μA		0,9 1,1 1,3	1,1 1,3 1,6	V V V	2
li (on)	Input current	for ULN2802A Vi = 17 V for ULN2803A Vi = 3,85 V for ULN2804A Vi = 5 V Vi = 12 V for ULN 2805A Vi = 3 V		0,82 0,93 0,35 1 1,5	1,25 1,35 0,5 1,45 2,4	mA mA mA mA mA	3
li (off)	Input Current	Tamb = 70 °C, Ic = 500 μA	50	65		μA	4
Vi (on)	Input Voltage	VCE = 2 V for ULN2802A Ic = 300 mA for ULN2803A Ic = 200 mA Ic = 250 mA Ic = 300 mA for ULN2804A Ic = 125 mA Ic = 200 mA Ic = 275 mA Ic = 350 mA for ULN2805A Ic = 350 mA			13 2,4 2,7 3 5 6 7 8 2,4	V V V V V V V V V	5
hFE	DC Forward Current Gain	for ULN2801A VCE = 2 V, Ic = 350 mA	1000			-	2
Ci	Input Capacitance			15	25	pF	-
tPLH	Turn-on delay Time	0,5 Vi to 0,5 Vo		0,25	1	μs	-
tPHL	Turn-off delay Time	0,5 Vi to 0,5 Vo		0,25	1	μs	-
IR	Clamp Diode Leakage Current	VR = 50 V Tamb = 70 °C, VR = 50 V			50 100	μA μA	6 6
VF	Clamp Diode Forward Voltage	IF = 350 mA		1,7	2	V	7



DOMOTIQUE

BARRIÈRE INFRAROUGE

Ce montage est destiné au contrôle efficace et invisible d'un passage ou d'une entrée en dehors de certaines heures. Il détecte en effet tout franchissement, même très bref, d'une barrière immatérielle, par une intense émission sonore. Une protection non dépourvue d'intérêt.



Le principe

Emetteur et récepteur sont disposés de part et d'autre du passage à surveiller. Lorsqu'il y a rupture du faisceau infrarouge, le récepteur réagit aussitôt. Il déclenche une sirène piézo-électrique pendant une durée réglable. La portée peut atteindre plusieurs mètres.

Le fonctionnement

L'émetteur

Alimentation

S'agissant d'un besoin de fonctionnement quasi permanent, l'émetteur est alimenté directement par le secteur 220V, par un couplage capacitif. Lors des alternances que nous

appellerons positives par convention, une capacité importante, référencée C_1 , se charge à travers C_6 , C_7 , la résistance R_1 et la diode D_2 . Pendant les alternances négatives, les capacités C_6 et C_7 se déchargent via R_1 et D_1 , cette dernière shuntant la partie aval de cette alimentation très simple. La diode zéner D_2 écrête le potentiel de l'armature positive de C_1 à une valeur de l'ordre de 10V; ce potentiel continu constitue l'alimentation de l'émetteur. La capacité C_2 découple l'alimentation du montage proprement dit.

Quant à la résistance R_2 , son rôle est de décharger les capacités C_6 et C_7 une fois le montage débranché du secteur. Cette précaution évitera à l'amateur imprudent de ressentir de

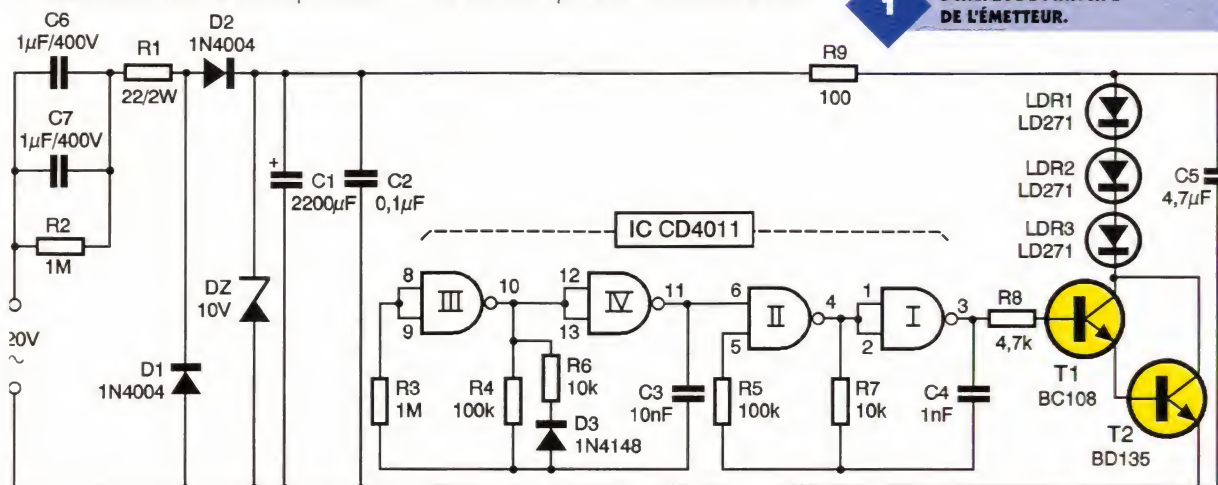
bien désagréables secousses s'il venait à toucher par inadvertance les armatures de ces capacités...

Base de temps impulsienne

Les portes NAND III et IV forment un oscillateur astable. Sans la dérivation R_6/D_3 , ce montage délivrerait des créniaux de forme carrée. Mais à cause du déséquilibre intentionnellement introduit par D_3 lors des charges/décharges de C_3 , on relève sur la sortie de la porte NAND IV de brefs états hauts d'une durée de 100 μ s environ et à une période de l'ordre de 1,3 ms. Les portes NAND I et II constituent également un oscillateur astable mais

1

SCHÉMA DE PRINCIPE DE L'ÉMETTEUR.



Une alimentation continue sous de telles conditions serait en effet impossible quant à leur survie...

Le récepteur

Alimentation

Le récepteur également doit être alimenté en permanence. De ce fait, il est relié au secteur 220V par le même type de couplage capacitif que l'émetteur.

Sur l'armature positive de C_1 on relève un potentiel légèrement ondulé d'une valeur de 12V.

Sur la sortie d'un premier régulateur (REG_1) on peut observer la présence d'une tension continue de 9V qui sera directement mise à contribution pour l'alimentation de la sirène. Enfin, sur la sortie d'un second régulateur (REG_2) on dispose d'un potentiel continu de 6V prévu pour l'alimentation du système de détection et d'amplification du rayonnement infrarouge, ainsi que pour le traitement ultérieur des signaux.

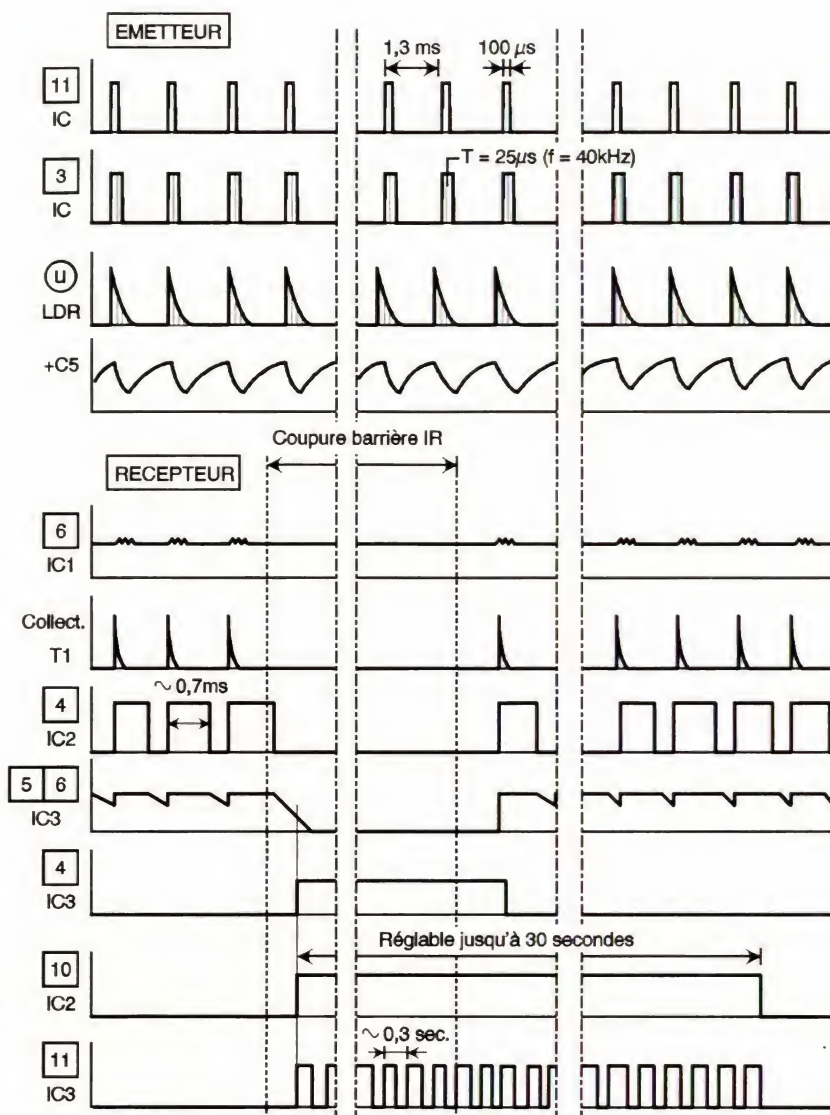
Détection et amplification des signaux infrarouges

Les signaux sont reçus par la photodiode PHD, qui forme avec R_4 un pont diviseur. Par l'intermédiaire de C_5 et de R_8 , ils sont ensuite dirigés vers l'entrée inverseuse d'un "741", référencé IC_1 . L'ajustable A_1 permet de régler le gain de cet étage amplificateur à sa valeur optimale. L'entrée directe est soumise au demi potentiel d'alimentation grâce au pont diviseur R_5/R_6 . C'est d'ailleurs cette valeur que l'on recueille sur la sortie de IC_1 , en l'absence de signaux. Le transistor PNP T_1 , monté en émetteur commun, a sa base polarisée de façon telle qu'en situation de repos, on relève au niveau du collecteur un potentiel nul.

En revanche, dès que la photodiode reçoit les signaux infrarouges en provenance de l'émetteur on observe sur le collecteur de brèves impulsions positives de 6V d'amplitude et à une période de 1,3 ms. Le 40 kHz du rayonnement est filtré par la capacité C_6 .

Intégration des signaux impulsifs

Les portes NOR I et II de IC_2 forment une bascule monostable. Etant donné les valeurs de R_{17} et de C_7 , on recueille sur la sortie de cette bascule une succession d'états hauts d'une durée de l'ordre de 0,7 à 0,8 ms, toujours avec une période de 1,3 ms.



Ces créneaux sont ensuite intégrés par l'ensemble D_3 , R_{11} , R_{18} et C_8 . Il en résulte, au niveau des entrées réunies de la porte inverseuse NAND II de IC_3 un potentiel en forme de dent de scie dû à la charge rapide de C_8 à travers R_{11} et à la décharge lente de la même capacité à travers R_{18} , de valeur plus importante.

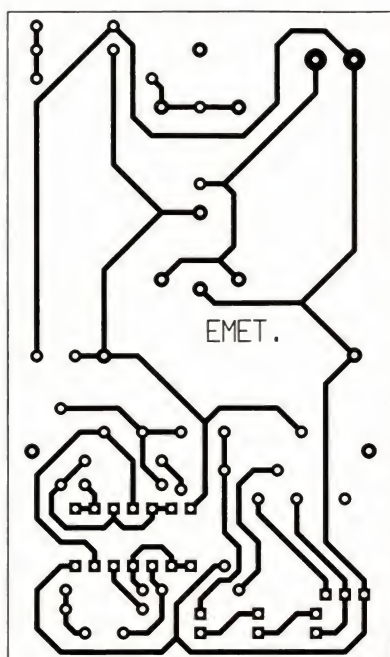
Les minima de ces dents de scie restent supérieurs à la demie tension

3 CHRONOGRAMMES.

d'alimentation, la sortie de la porte NAND II présente un état bas permanent. Cela se traduit par un état haut sur la sortie de la porte NAND

**AU NIVEAU ALIMENTATION
SECTEUR MISE EN PLACE DE DEUX
CONDENSATEURS 1 μF/400V.**





4

TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ DE L'ÉMETTEUR.

III, d'où l'allumage de la LED verte L. Cette situation d'allumage de L confirme l'établissement correct de la barrière infrarouge entre émetteur et récepteur.

Rupture du faisceau infrarouge

Lorsque le faisceau infrarouge se trouve interrompu par le passage d'un individu dans la zone sous contrôle, les entrées de la porte NAND II passent à l'état bas. Il en résulte :

- le passage à l'état haut de la sortie de cette porte, d'où par inversion introduite par la porte NAND III, l'extinction de la LED de contrôle.
- l'activation de la bascule monostable constituée par les portes NOR III et IV dont la sortie passe à un état haut d'une durée réglable de l'ordre de la seconde à une trentaine de secondes grâce à l'ajustable A_2 .

Cette deuxième action a pour

conséquence l'activation de l'oscillateur astable formé par les portes NAND I et IV de IC_3 . Sur la sortie de ce dernier, on relève des créniaux de forme carrée à une fréquence de l'ordre de 3 Hz (0,3 s de période). Le Darlington T_2/T_3 se trouve sollicité en conséquence.

Dans le circuit collecteur se trouve inséré une sirène piézo-électrique de 105 dB... qui émet un BIP-BIP très sonore qui ne saurait passer inaperçu. Après l'arrêt de cette alerte, le dispositif continue de rester en situation de veille.

La sirène peut être mise hors service par l'ouverture de l'interrupteur I.

Réalisation

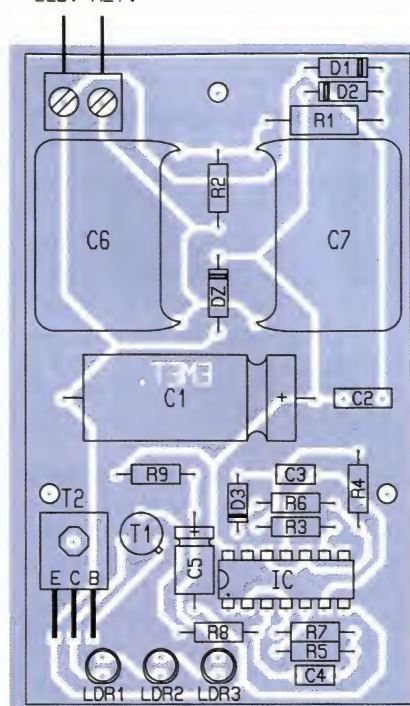
Circuits imprimés (figures 4 et 4 bis)

La réalisation des circuits imprimés n'appelle aucune remarque particulière. Tous les procédés habituellement utilisés peuvent être mis en pratique : application directe, confection d'un typon ou méthode photographique. Après gravure dans un bain de perchlorure de fer, les modules seront soigneusement et abondamment rincés à l'eau tiède. Par la suite, toutes les pastilles sont à percer à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre. Certains trous seront à agrandir par la suite afin de les adapter aux diamètres des connexions des composants les plus volumineux.

Implantation des composants (figures 5 et 5 bis)

On plantera en priorité les straps, les diodes et les résistances pour terminer avec les composants plus consistants tels que les capacités, les ajustables et les transistors. Attention à l'orientation des composants polarisés. En particulier, il conviendra de bien repérer l'anode (+) et la cathode (-) de la photodiode en utilisant un ohmmètre en situation d'éclairage atténué. C'est

220V ALT.



5

IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

la cathode qu'il convient de relier à la polarité positive.

C'est à cette condition que la photodiode peut remplir normalement son rôle. Il est également vivement recommandé de recourir à la mise en place de supports de circuits intégrés. Cette précaution évite notamment leur surchauffe éventuelle lors des opérations de soudage.

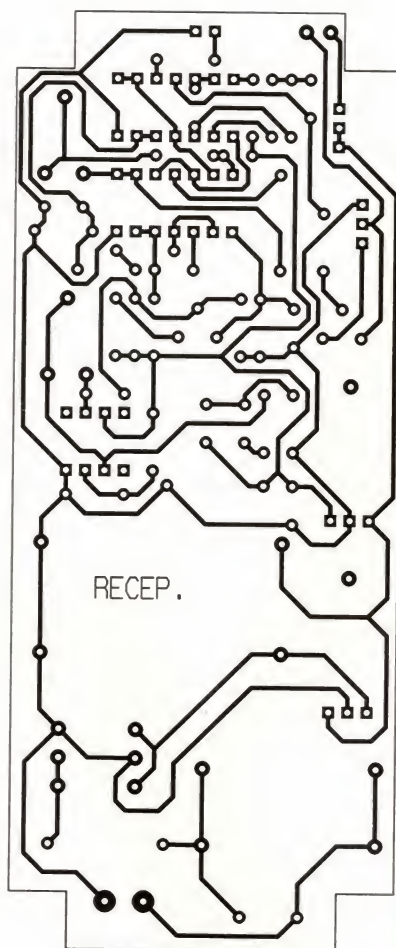
Réglages

Les réglages sont très simples. Généralement la position médiane du curseur de l'ajustable A_1 convient vis à vis du gain de l'étage amplificateur.

On augmente ce gain si on tourne le curseur de A_1 dans le sens horaire.

LE MODULE RÉCEPTEUR.





4 bis

TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ
DU RÉCEPTEUR.

Nomenclature

Emetteur

R₁: 22 Ω /2W
(rouge, rouge, noir)
R₂, R₃: 1 M Ω
(marron, noir, vert)
R₄, R₅: 100 k Ω
(marron, noir, jaune)
R₆, R₇: 10 k Ω
(marron, noir, orange)
R₈: 4,7 k Ω
(jaune, violet, rouge)
R₉: 100 Ω
(marron, noir, marron)
D₁, D₂: diodes 1N4004
D₃: diode-signal 1N4148
LDR₁ à LDR₃: diodes
infrarouges LD271
DZ: diode zéner 10V/1,3W
C₁: 2200 μ F/25V
électrolytique
C₂: 0,1 μ F milfeuil
C₃: 10 nF milfeuil
C₄: 1 nF milfeuil

Le curseur de l'ajustable A₂ permet de régler la durée de fonctionnement de la sirène. En position médiane, on obtient environ 20 s.

En tournant le curseur dans le sens horaire, cette durée augmente. Elle est variable d'une seconde à une trentaine de secondes. La portée peut facilement atteindre 3 à 5 m. Il conviendra pour cela de bien disposer émetteur et récepteur face à face.

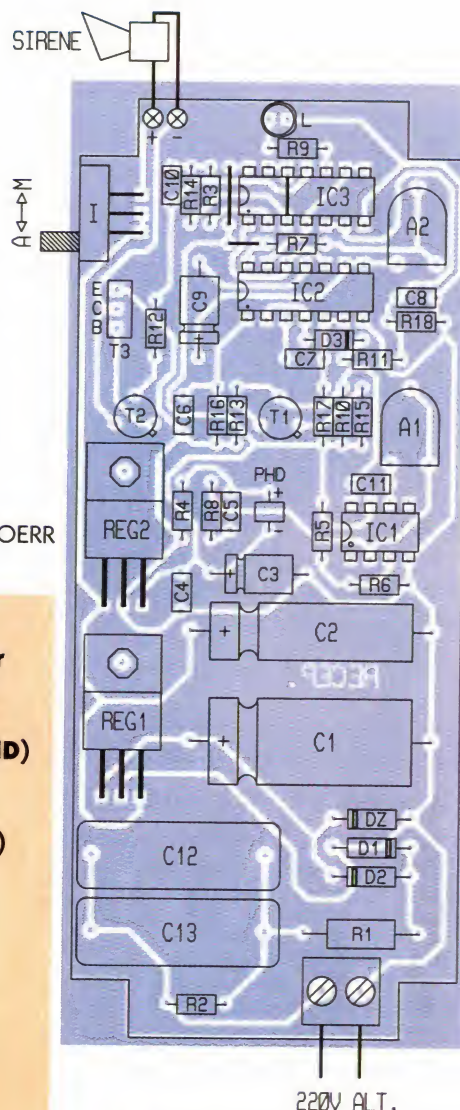
R. KNOERR

C₅: 4,7 μ F électrolytique
C₆, C₇: 1 μ F/400V polyester
T₁: transistor NPN BC108
T₂: transistor NPN BD135
IC: CD4011 (4 portes NAND)
1 support 14 broches
Bornier soudable 2 plots
Boîtier DIPTAL (90x56x22)

Récepteur

3 straps (1 horizontal,
2 verticaux)

R₁: 22 Ω /2W
(rouge, rouge, noir)
R₂, R₃: 1 M Ω
(marron, noir, vert)
R₄: 220 k Ω
(rouge, rouge, jaune)
R₅ à R₇: 10 k Ω
(marron, noir, orange)
R₈, R₉: 1 k Ω
(marron, noir, rouge)
R₁₀ à R₁₂: 4,7 k Ω
(jaune, violet, rouge)
R₁₃, R₁₄: 100 k Ω
(marron, noir, jaune)
R₁₅: 220 Ω
(rouge, rouge, marron)
R₁₆: 33 k Ω
(orange, orange, orange)
R₁₇, R₁₈: 47 k Ω
(jaune, violet, orange)
D₁, D₂: diodes 1N4004
D₃: diode-signal 1N4148
DZ: diode zéner 12V/1,3W
L: LED verte \varnothing 3
REG₁: régulateur 9V (7809)
REG₂: régulateur 6V (7806)
PHD: photodiode BP104
A₁: ajustable 1 M Ω
A₂: ajustable 470 k Ω
C₁: 2200 μ F/25V
électrolytique
C₂: 1000 μ F/10V



5 bis

IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

électrolytique

C₃: 47 μ F/10V électrolytique
C₄, C₈: 0,1 μ F milfeuil
C₅, C₁₁: 1 nF milfeuil
C₆: 220 pF céramique
C₇: 22 nF milfeuil
C₉: 100 μ F/10V électrolytique
C₁₀: 1 μ F milfeuil
C₁₂, C₁₃: 1 μ F/400V polyester
T₁: transistor PNP 2N2907
T₂: transistor NPN BC108
T₃: transistor NPN BD135
IC₁: LM741 (ampli-op)
IC₂: CD4001 (4 portes NOR)
IC₃: CD4011 (4 portes NAND)
1 support 8 broches
2 supports 14 broches
I: inverseur monopolaire
broches coudées
Bornier soudable 2 plots
Sirène 12V (100 à 200 mA)
Boîtier DIPTAL (130x56x34)

Les Cartes Interfaces "ORD"

- ORD 1 Carte interface 24 entrées/sorties**
Directement dans un des slots de votre PC
Alimentée par le PC
P.U. TTC en kit: 220,-F montée 350,-F
- ORD 31 Carte interface 72 entrées/sorties**
Directement dans un des slots de votre PC
Alimentée par le PC
P.U. TTC en kit: 500,-F montée 750,-F
- ORD 33 Carte interface 5 entrées & 8 sorties**
Se branche sur la prise imprimante PARALLELE du PC. Alimentée en 220 V
P.U. TTC en kit: 280,-F montée 390,-F
- ORD 100 Carte interface 8 entrées & 8 sorties**
Directement sur la prise SERIE du PC
P.U. TTC en kit: 650,-F montée 890,-F
- ORD 101 Carte interface 4 entrées analogiques, 4 entrées logiques & 8 sorties**
Directement sur la prise SERIE du PC
P.U. TTC en kit: 750,-F montée 990,-F
- Toutes les cartes interfaces sont livrées avec disquette comportant des exemples de logiciel en BASIC, C, TurboC, PASCAL, etc. et un programme GRAFCET permettant de gérer les entrées et les sorties sur 250 étapes

Cartes connectables sur les Cartes Interfaces

- ORD 2 Carte 4 entrées & 4 sorties**
Entrées, sorties optocouplees. Sorties relais 10A
P.U. TTC en kit: 350,-F montée 490,-F
- ORD 3 Commande Moteur pas à pas**
Avec moteur 96 pas
P.U. TTC en kit: 190,-F montée 250,-F
- ORD 3.2 Commande Moteur pas à pas**
Identique à ORD 3, mais avec moteur 200 pas
P.U. TTC en kit: 215,-F montée 275,-F
- ORD 3.3 Commande 2 Moteurs pas à pas**
Avec 2 moteurs 96 pas
P.U. TTC en kit: 350,-F montée 470,-F
- ORD 3.3 Commande 2 Moteurs pas à pas**
Avec 2 moteurs 200 pas
P.U. TTC en kit: 410,-F montée 530,-F
- ORD 14 Carte 8 sorties Relais 3A/1RT & 4 entrées**
Alimentation 220 V
P.U. TTC en kit: 730,-F montée 950,-F
- ORD 15 Carte 8 sorties Relais 3A/1RT**
Alimentation secteur 220 V
P.U. TTC en kit: 500,-F montée 650,-F

- ORD 16 Carte 8 sorties Relais 10A/1RT**
Identique à ORD 15. Alimentation 220 V
P.U. TTC en kit: 580,-F montée 730,-F
- ORD 38 Carte 16 sorties sur Relais 3A/1RT**
Alimentation secteur 220 V
P.U. TTC en kit: 850,-F montée 1050,-F
- ORD 48 Carte 8 sorties sur TRIAC**
Alimentation secteur 220 V
P.U. TTC en kit: 390,-F montée 520,-F
- ORD 5 Carte Convertisseur A/D - 8 bits**
Temps de conversion 200µs - Gamme 0 à 2 V
P.U. TTC en kit: 225,-F montée 350,-F
- ORD 20 Carte Convertisseur A/D - 8 bits**
Temps de conversion 10µs - Alimentation 220 V
Livree montée, testée avec boîtier - 850,-F
- ORD 21 Carte Convertisseur D/A - 8 bits**
Convertisseur Digital/Analogique 8 bits (256 points)
P.U. TTC en kit: 190,-F montée 260,-F
- ORD 30 Carte MULTIPLEXEUR 8 entrées**
Raccordée à la carte ORD 20, elle permet de sélectionner jusqu'à 8 signaux analogiques.
P.U. TTC en kit: 110,-F montée 190,-F
- ORD 32 Carte Capteur de Température**
Prévue pour être raccordée à la carte ref. ORD 6
P.U. TTC en kit: 110,-F montée 190,-F

Libérez votre ordinateur avec les Automates programmables séries AUTO, ENRE et HORLO

Automates programmables sur PC (prise série) livrés avec disquette logiciel

Automates série "AUTO"

- AUTO1: 4 entrées logiques, 2 entrées analogiques & 4 sorties sur relais**
50 pas de programmes
P.U. TTC en kit: 495,-F montée 720,-F
- AUTO2: 10 sorties relais**
50 pas de programmes
P.U. TTC en kit: 550,-F montée 750,-F
- AUTO3 2 entrées logiques & 8 sorties sur relais**
500 pas de programmes
P.U. TTC en kit: 550,-F montée 750,-F
- AUTO4 6 entrées, dont 2 analogiques & 8 sorties sur relais**
500 pas de programmes
P.U. TTC en kit: 650,-F montée 950,-F
- AUTO5 2 entrées & 14 sorties sur relais**
500 pas de programmes
P.U. TTC en kit: 750,-F montée 1050,-F

AUTO6 2 entrées & 10 sorties sur relais
Fonction Timer (heures, minutes, secondes, jour, semaine)
2 entrées, 10 sorties sur relais commandées en fonction de l'heure, du jour, de la semaine. Affichage de l'heure, 200 pas de programmes
en kit: 850,-F montée 1150,-F

Enregistreurs série "ENRE"

Automates: enregistrement des données de façon autonome. Temps entre chaque prise de données programmable de 100 ms à 250 s. Restitution de données enregistrées sur PC sous forme de tableaux ou de courbes, sauvegarde en fichiers, etc. Temps entre chaque prise de données programmable de 1 s à 2500 s.

- ENRE 1: 1 entrée analogique** Mémoire 100 données P.U. TTC en kit: 420,-F montée 650,-F
- ENRE 2: 1 entrée analogique** Mémoire 2000 données P.U. TTC en kit: 520,-F montée 750,-F
- ENRE 3: 2 entrées analogiques** Mémoire 2000 données TTC en kit: 530,-F montée 770,-F
- ENRE 4: 4 entrées analogiques** Mémoire 2000 données P.U. TTC en kit: 590,-F montée 800,-F
- ENRE 5: 4 entrées analogiques & 2 sorties** (commandées par le mini, ou le maxi, des données) Mémoire 2000 données P.U. TTC en kit: 650,-F montée 870,-F

HORLO 1 Automate Horloge Timer programmable par le PC - 4 sorties sur relais, 2 entrées logiques Permet de gérer les 4 sorties sur relais en fonction de l'heure, du jour, de la semaine. Idéal pour sonneries d'établissements scolaires. Affichage de l'heure, 2 entrées logiques, 250 commandes du type "faire coiler relais 1 et 3 à 17h22 le Lundi à partir de la 32ème semaine pendant 12 secondes", etc.
P.U. TTC en kit: 800,-F montée 1100,-F

Ouvrages d'initiation

Schémas de principe, de circuits imprimés et disquette logiciels

INITPC

Expérimentations et réalisations sur PC

Le recueil 70 réalisations est livré avec disquette comprenant les logiciels de chaque réalisation avec explications, un circuit imprimé avec ses composants électroniques permettant de réaliser la carte d'interface universelle correspondant à vos propres applications.

Initiation à l'interfaçage du PC avec 70 réalisations d'interfaçage et d'acquisitions de données pour résoudre vos problèmes sur PC

L'ensemble INITPC avec sa disquette
Disquette en turbo C 120F
Disquette en turbo pascal 120F

380F

PC & Robotique

L'ouvrage de base donnant l'accès à l'interfaçage

20 réalisations décrites pas à pas avec exemples de logiciels en Basic, Turbo Basic (Borland) Assembleur et Pascal

Le livre avec sa disquette 230F
Disquette en turbo C..... 120F

PC & Acquisitions de données

Initiez-vous aux techniques d'acquisition de données

20 réalisations décrites pas à pas

Le livre avec sa disquette 250F
Disquette en turbo C 120F
Disquette en turbo Pascal 120F

Développement & Programmation de Microcontrôleurs

Kit de développement et de programmation pour microcontrôleurs

ST6

Se connecte sur la sortie imprimante parallèle de tout ordinateur PC

L'ensemble ref. MICRO6 comprend

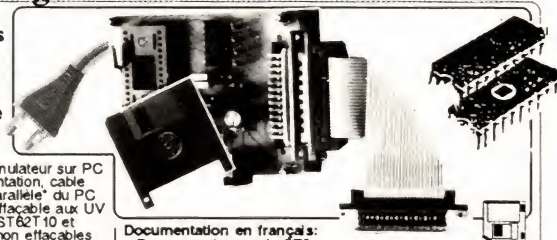
- Logiciels: Assembleur, Editeur de liens et Simulateur sur PC
- 1 carte de programmation, son bloc alimentation, câble pour sa connexion sur la prise "imprimante parallèle" du PC
- 1 microcontrôleur EPROM DIL ST62E20 effaçable aux UV
- 2 microcontrôleurs EPROM OTP DIL ref. ST62T10 et ST62T20 programmables une seule fois, non effaçables
- disquette 3,5 pouces comprenant:
- logiciel de programmation des microcontrôleurs famille ST
- logiciel de simulation et logiciel d'assemblage et Editeur de liens

Le kit complet (référence MICRO6) comprenant la carte de programmation (livrée montée) avec câble (80cm), le bloc alimentation, 3 microcontrôleurs, disquette 3,5"

Prix unitaire H.T.: 547,86 F TTC 690F

Micro-contrôleurs SGSThompson ST6

Reference	Memorie	E/S	Analogiques	P.U.TTC
ST62E20	4 K	12	dont 8 analog.	196,00 F
ST62E25	4 K	20	dont 16 analog.	210,00 F



Documentation en français:

- Documentation sur le ST6
- Réalisation progressive d'un voltmètre digital avec affichage, d'une commande de triac, d'une alarme.
- Mise en oeuvre progressive d'un microcontrôleur
- Architecture du ST6 - Jeu d'instructions - Mise en oeuvre des entrées/sorties - Mise en oeuvre des entrées analogiques
- Les interruptions, les temporisations, etc.
- Avec notes d'applications: Servo codé, Clavier analogique, Girouette électronique - Commande de moteur pas à pas



EPROM TYPE OTP	programmable 1 seule fois	Relativité Memo.	E/S	Analogiques	P.U.TTC
ST62T10	2 K	12	dont 8 analog.	45,00 F	
ST62T15	2 K	20	dont 16 analog.	61,00 F	
ST62T20	4 K	12	dont 8 analog.	59,00 F	
ST62T25	4 K	20	dont 16 analog.	79,00 F	

Plus de 50 REALISATIONS: Demandez la liste complète des cartes et logiciels PC (joindre enveloppe à votre adresse, timbrée de 3,00F)

Composants, Mesure, Outillage, circuit imprimé, etc.: Recevez notre CATALOGUE GENERAL (joindre 8 timbres à 3,00 F)

☐ Mr ☐ Mme

Adresse

Code Postal

Ville

Désire recevoir:

- ☐ Liste complète "Cartes PC": joindre enveloppe timbrée (3,00F)
- ☐ Catalogue Général Electrome: joindre 8 timbres à 3,00F

Professeur de:
☐ Technologie
☐ Physique
☐ Ecole
☐ Collège
☐ Lycée
☐ Industrie
☐ Particulier

Commandes par correspondance: Joignez à votre commande:
- un chèque du montant total des articles commandés en ajoutant
- 50F de frais de port (en Métropole)
(Port réel en contre-remboursement pour la Corse, DOM-TOM et l'Etranger)
- Adresser votre commande à:
ELECTROME Z.I. Bordeaux Nord Cidex 23 - 33083 Bordeaux cedex

Cachet de l'établissement / Société

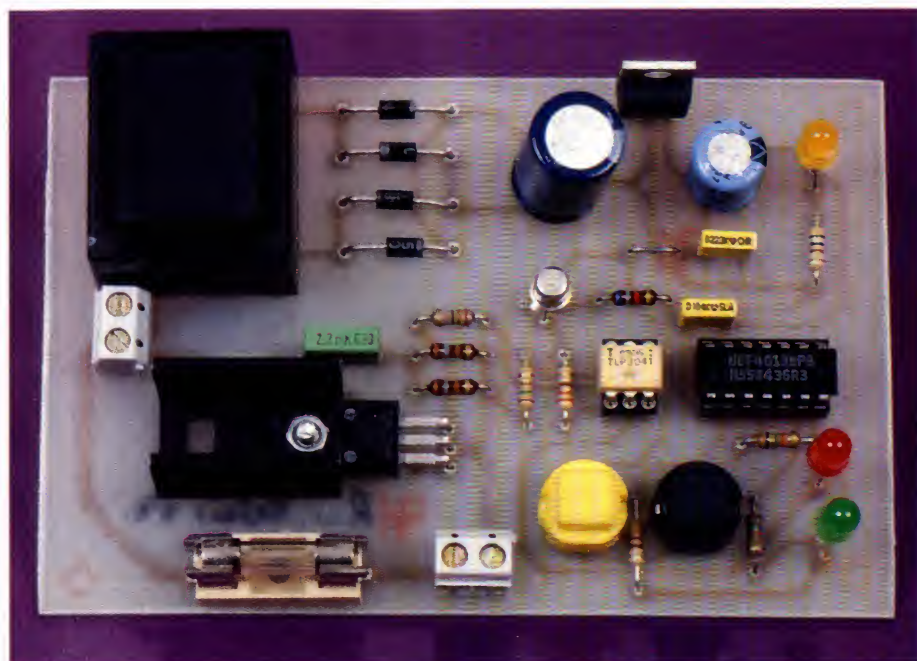
Nous acceptons les bons de commandes d'établissements scolaires et d'administrations

A découper et à renvoyer à: ELECTROME Z.I. Bordeaux Nord - Cidex 23 - 33083 BORDEAUX cedex

Lorsqu'il s'agit de mettre sous tension un récepteur tant soit peu puissant et alimenté sur le secteur alternatif délivré par EDF, l'électronicien n'avait souvent d'autre recours que de faire appel au bon vieux relais électromagnétique. Cet élément qui a largement fait ses preuves et continue une belle carrière dans le domaine industriel, est constitué d'une bobine qui, sous tension, actionne un ou plusieurs contacts, à fermeture ou à ouverture ; on devrait d'ailleurs dire contact NO pour normalement ouvert ou contact NC pour normalement connecté = fermé au repos.

On trouve donc un circuit de commande peu gourmand en général, qui comprend l'enroulement de la bobine et son circuit magnétique. Le circuit de puissance ensuite, qui comme son nom l'indique, est chargé de véhiculer des intensités plus importantes sous une tension plus élevée que celle que manipulent habituellement les électroniciens. Il en résulte une puissance à commuter non négligeable, qu'un composant comme le transistor que nous utilisons parfois n'est pas capable de mettre en œuvre (tension inverse trop forte, courant collecteur trop élevé, secteur alternatif, charge selfique, etc.). Dans un relais classique, l'isolement, donc la sécurité est assurée par le couplage magnétique entre la bobine et les contacts.

On trouve depuis peu dans le catalogue des revendeurs de matériel électronique un relais de puissance



RELAIS STATIQUE

d'un nouveau genre, portant le qualificatif de statique.

Et si on parlait du relais statique ?

Ce genre de relais a parfois la taille d'un vulgaire triac en boîtier TO 220, mais comporte 4 broches. Ce composant totalement statique, donc 100 % électronique, est élaboré sans aucune pièce mobile. Il peut couper une intensité de 5A sous une tension de 240V. Son circuit de commande n'absorbe que quelques milliampères. Son prix d'achat est même plus avantageux que celui d'un relais classique, avec en prime un encombrement minimal et une absence totale de bruit (par exemple, chez SELECTRONIC : S 212S01 SHARP, 12A/240V, boîtier isolé, 49Frs l'unité). Des modèles plus puissants sont bien entendu disponibles. En outre, ce composant dispose d'une fonction détection de zéro, qui permet au "contact" de ne se fermer que lorsque l'alternance passe près du zéro, gage de non parasitage à chaque commutation.

Commander une charge sur le secteur

Notre schéma est proposé à la **figure 1**. Le triac, un modèle isolé portant la référence BT138F, est chargé

de mettre en et hors service une charge quelconque sur le secteur. La puissance de cette charge sera limitée par la mise en place d'une cartouche fusible adaptée notamment à la taille du dissipateur du triac. La gâchette de l'élément de puissance est commandée par la sortie d'un OPTO-TRIAC, portant la référence MOC 3041, à travers les résistances R_7 et R_8 de faible valeur. Le condensateur C_5 et les éléments R_9 et R_{10} améliorent encore l'antiparasitage de l'ensemble de puissance. Le coupleur optique IC₂ sera activé lorsque sa diode émettrice interne, reliée entre les broches 1 et 2 sera sous tension. Ce petit boîtier se charge de piloter la gâchette du triac le plus près possible du passage par zéro de l'onde secteur. Signalons encore que le modèle 3021, compatible broche à broche ne dispose pas de cette fonction importante.

La commande Marche et Arrêt

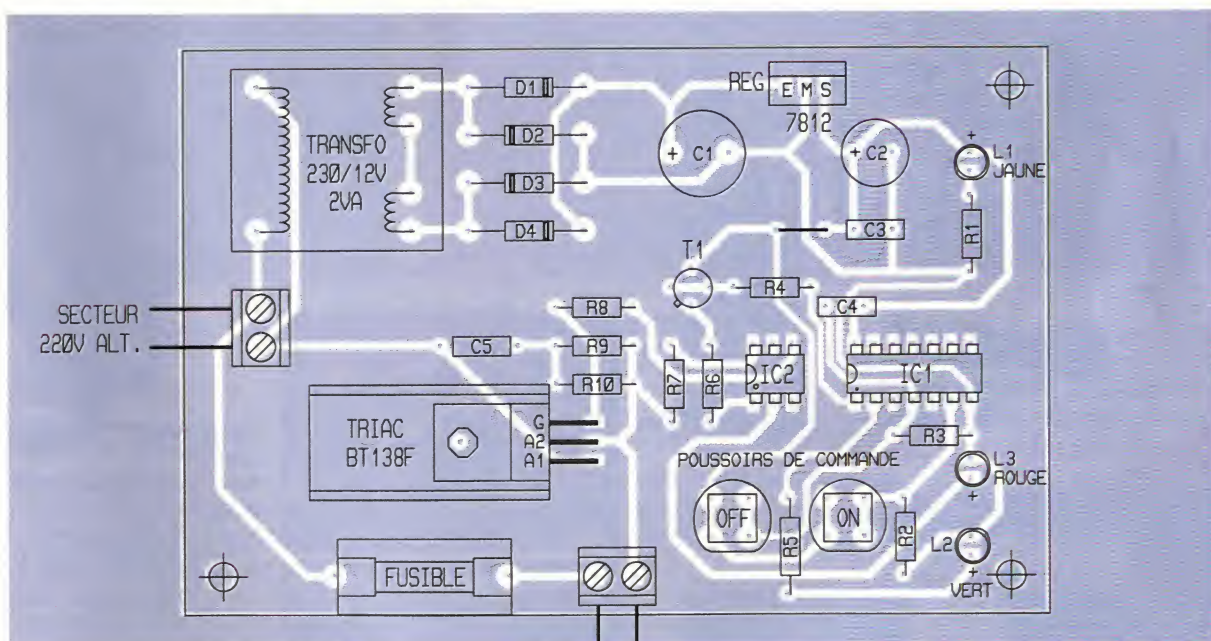
Il nous a semblé plus pratique de disposer d'une commande Marche et Arrêt séparées. Pour ce faire, une bascule bistable sera mise en œuvre à partir d'une simple bascule D, non pour ses propriétés habituelles de stockage, mais pour la simplicité d'emploi de ses entrées SET et RE-



mande et les diodes de signalisation seront déplacés sur la face avant. Il convient de veiller impérativement à la bonne section des "pistes de cuivre de puissance" qui relient la charge au triac et au secteur. On pourra par exemple charger ces pistes d'une solide épaisseur d'étain à l'aide d'un fer à souder, ou les doubler d'un fil de cuivre de section suffisante. Ce relais statique surprendra par sa fiabilité et surtout son parfait silence de fonctionnement.

**AU PREMIER PLAN,
LES POUSSOIRS ON/OFF.**

**3 IMPLANTATION
DES COMPOSANTS.**



CHARGE
≤ 500W

Nomenclature

Semi-conducteurs

IC₁ : double bascule bistable
C/MOS 4013

IC₂ : opto-triac avec
détection du zéro MOC 3041
ou TLP 3041

T₁ : transistor NPN 2N2222
TRIAC modèle isolé, BT138
F, 12A/600V

L₁ : diode électroluminescente
Ø 5mm jaune (sous
tension)

L₂ : diode
électroluminescente Ø 5mm
verte (arrêt)

L₃ : diode
électroluminescente Ø 5mm

rouge (marche)
régulateur de tension
intégré, 12V positif 7812

D₁ à D₄ : diodes
redressement 1N4007

Résistances (1/4 de watt)

R₁ : 560 Ω
(vert, bleu, marron)

R₂, R₃ : 15 kΩ
(marron, vert, orange)

R₄ : 6,8 kΩ
(bleu, gris, rouge)

R₅ : 470 Ω
(jaune, violet, marron)

R₆ : 330 Ω
(orange, orange, marron)

R₇ : 150 Ω
(marron, vert, marron)

R₈ : 220 Ω

(rouge, rouge, marron)

R₉, R₁₀ : 180 Ω

(marron, gris, marron)

Condensateurs

C₁ : 470 µF/63V chimique
vertical

C₂ : 100 µF/25V chimique
vertical

C₃ : 22 nF plastique

C₄ : 100 nF plastique

C₅ : 2,2 nF/400V non polarisé

Divers

support à souder 14 broches

support à souder 6 broches

transformateur à picots

220/12V 2VA

2 poussoirs miniature à
fermeture pour C.I.

support porte-fusible

+ cartouche sous verre 5x20
dissipateur pour triac

QUOI DE NEUF CHEZ SELECTRONIC ?

1997

1977

20 ans...
d'excellence !

LA REVOLUTION !

NE JETEZ PLUS VOS PILES ! RECHARGEZ LES !

CHARGEUR PILES ET ACCUS K200

(Voir catalogue général 1997 page 9-17 et banc d'essai dans HP 12/96). Un fonctionnement irréprochable !

Réf. 122.2010 340,00F **PROMO 275F00**



NE SOYEZ PLUS IMPARDONNABLE !... AVEC L'ALCOOTEST NUMERIQUE ROADTest

Une technologie de pointe (DSP) permet de donner maintenant le taux d'alcoolémie en % d'alcool dans le sang avec une précision de $\pm 5\%$.
Alarme sonore en cas de dépassement du taux légal (0,5 gr/litre).
Alimentation : 6 piles R6 ou prise allume-cigare • Fourni avec cordon d'alimentation et 2 embouts, sans pile.
Dim. : 175 x 60 x 35 mm.

Réf. 122.6116 275F00



SENSATIONNEL !

MODULE LASER 5mW

Collimaté • Avec régulation intégrée • 670 nm (rouge visible).
Alimentation : 3 V_{DC} typ. • Dim. : Ø10,5 x 22 mm

Réf. 122.0886 210,00F **PROMO 149F50**



NOTRE COUP DE CHAPEAU !

MC 68H 11 F1FN (99,00 F) + MACH 130-15 JC (145,00 F)
+ TDA 8708 A (65,00 F) + TDA 8702 (20,00 F)
+ S-RAM 32Kx8 / 15 ns (30,00 F x 2) + S-RAM 128Kx8 / 70 ns (125,00 F)
+ LM 1881 N (35,00 F) + TC 7705 ACP (8,00 F) + NE 567 (8,00 F)
soit un total de **565,00 F**

LE TOUT : 122.2328 565,00F **450,00F TTC** Seulement !

AUTRES COMPOSANTS : Consultez notre nouveau catalogue général !

PROGRAMMATEUR POK 130

Pour MACH 130/131 et EPROM : 122.2329 **890,00F**

**DEMANDEZ ÉGALEMENT NOTRE DERNIÈRE OFFRE
PROMOTIONNELLE ! ENVOI SUR SIMPLE DEMANDE.**

ALIMENTATIONS NUMERIQUES

Ces alimentations économiques allient performances techniques et prix hautement compétitif • Totalement protégées • Affichage LCD de la tension et du courant de sortie. Vernier de réglage V et I.



FX-17305B

Alimentation simple 0 à 30 V / 0 à 3 A.
Dim. : 130 x 155 x 290 mm • Poids : 5,1 kg.

Réf. 121.8065 **649F00**



FX-60605B

Double alimentation avec mode TRACKING • 2 sections 0 à 30 V / 0 à 3 A pouvant être mises en série ou parallèle • 1 sortie fixe 5 V / 3 A • Sorties flottantes sur bornes de sécurité.
Dim. : 360 x 165 x 265 mm • Poids : 11,6 kg.

Réf. 121.4677 **1.349F00**

ORGANISEUR DE POCHE Selectronic

Nous avons sélectionné ce superbe agenda électronique pour ses performances et son niveau de finition supérieurs.

Capacité mémoire de 32.416 car. • Clavier numérique. Écran 3 lignes de 10 car. • Réglage de contraste • Répertoire téléphonique → adresses à accès direct • Rappel de rendez-vous avec texte (51 car.) • Mémo "pense-bête" • Code secret • Gestion de 4 comptes (banque, crédit, etc.) • Calcul de taux de change • Calendrier perpétuel. Horloge permanente + heure de 64 capitales. Réveil • Calculatrice • Extinction automatique. Alimentation par 2 piles lithium fournies (avec sauvegarde). Dimensions : 123 x 80 x 14 mm.

Réf. 122.7713 249,00F **PROMO 175F00**



SUPERBE CAMERA COULEUR

Superbe caméra au standard PAL, prête à l'emploi. 291.000 pixels (500(H) x 582 (V)) • Fournie avec objectif 4 mm - f : 2,8 • Boîtier plastique beige avec rotule de montage inox • Alimentation : 12 V_{DC} • Sortie : standard 1 V / 75 ohm.

Réf. 122.7714 **1.650F00**



QUANTITE LIMITEE !

VOUS AVEZ UN PC ? TRAVAILLEZ EN MUSIQUE AVEC WIZARD RADIO

Récepteur FM de haute qualité (87,5 à 108 MHz). Installation immédiate sur le port RS-232 (DB25). Ne nécessite pas d'alimentation spécifique, ni d'immobilisation de slot • Utilisation agréable sur WINDOWS 3.1 et '95 • Fourni avec antenne spéciale hautes performances • Dimensions : 65 x 55 x 20 mm • Configuration minimum requise : 386 SX / carte son 16 bits.

Réf. 122.3400 299,00F **249F00**



HORLOGE REVEIL ANALOGIQUE RADIO-PILOTEE DCF77

Double affichage synchronisé LCD - aiguilles. Affichage de la date. Fonction "réveil" double. Fonction chronomètre. Éclairage nocturne. Indication de pile à remplacer • Dimensions : 100 x 80 x 50 mm. Cadran : 57 x 73 mm. Alimentation : 2 piles R6 (non fournies). Réf. 121.5781 **135F00**



DCF 77

PENDULE ANALOGIQUE MURALE RADIO-PILOTEE DCF77

Diamètre 30 cm • Radio-pilotée - base de temps à quartz • Alimentation : 2 piles R6 (non fournies). Réf. 121.5782 **185F00**



Selectronic
L'UNIVERS ELECTRONIQUE

3615 SELECTRO
Notre serveur minitel



CATALOGUE
GÉNÉRAL
1997
30F



Livraison J+1 (avant midi)
CHRONOPOST
Supplément 80F (Colis < à 5 kg)
Supplément 50F (envoi en C.R.B.T.)

86, rue de Cambrai B.P 513 59022 LILLE CEDEX
☎ 03 20 52 98 52 • Fax: 03 20 52 12 04



CONDITIONS GÉNÉRALES DE VENTE Règlement à la commande : Forfait port et emballage 28F, FRANCO à partir de 800F. Contre-remboursement - 60F. Pour faciliter le traitement de votre commande, veuillez mentionner la RÉFÉRENCE COMPLETE des articles commandés

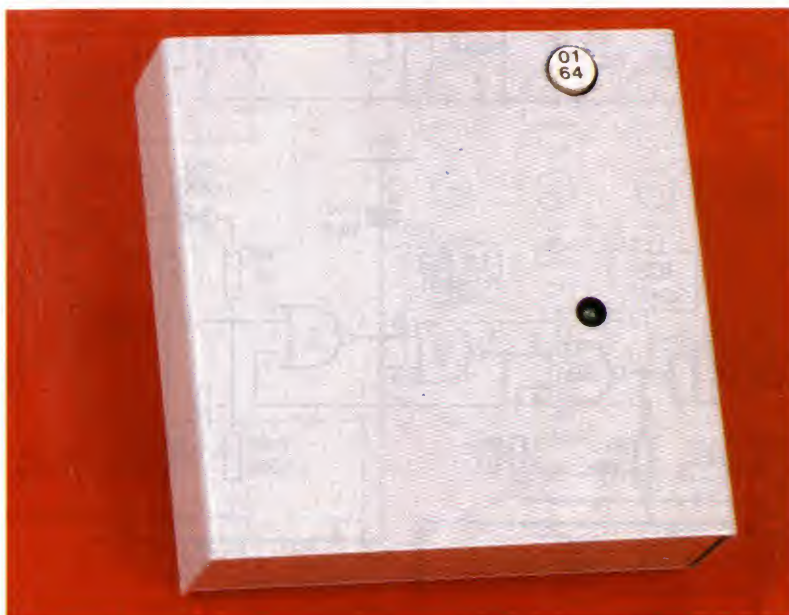


DOMOTIQUE

ASSISTANCE AU CHIFFRAGE TÉLÉPHONIQUE

Pour un abonné désirant téléphoner à l'intérieur de son département, ce qui est le cas le plus fréquent, les quatre premiers chiffres sur les dix qu'il doit désormais composer, sont toujours les mêmes.

Le présent montage les chiffrera donc automatiquement si bien qu'il ne lui reste plus que six chiffres à retenir et à composer.



Le principe (figure 1)

L'appareil, situé à côté du poste téléphonique, peut être mis en service à la demande. Plus précisément, l'utilisateur, en appuyant sur un bouton-poussoir déclenche l'alimentation temporisée du montage. Cette temporisation est de l'ordre de 4 à 5 secondes. Par la suite, tout se déroule automatiquement. Le système détecte le décrochement du combiné téléphonique ainsi que la présence de la tonalité. Si ces deux conditions sont réunies, un séquenceur prend son départ et compose les quatre premiers chiffres, programmés une fois pour toutes.

A la fin de la séquence, une LED verte s'allume ce qui indique à l'utilisateur qu'il peut composer son numéro à six chiffres. La séquence de chiffage automatique est très rapide.

Une fois les deux conditions évoquées ci-dessus remplies, il ne faut guère qu'une seconde au montage pour provoquer l'allumage de la LED verte. Cette dernière restera encore allumée pendant deux à trois secondes, c'est à dire jusqu'à la fin de la présence de l'alimentation temporisée.

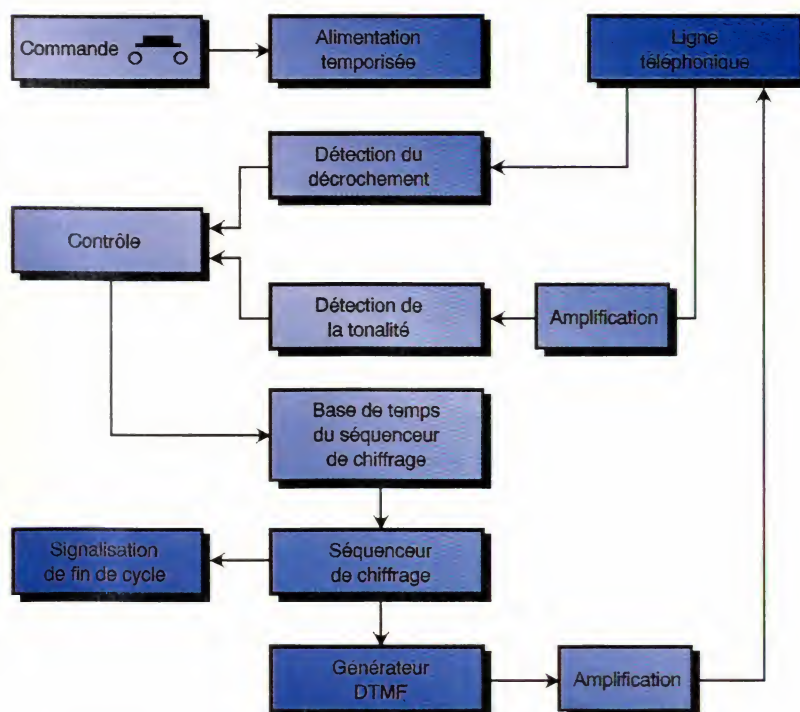
Le fonctionnement (figures 2, 3, 4 et 5)

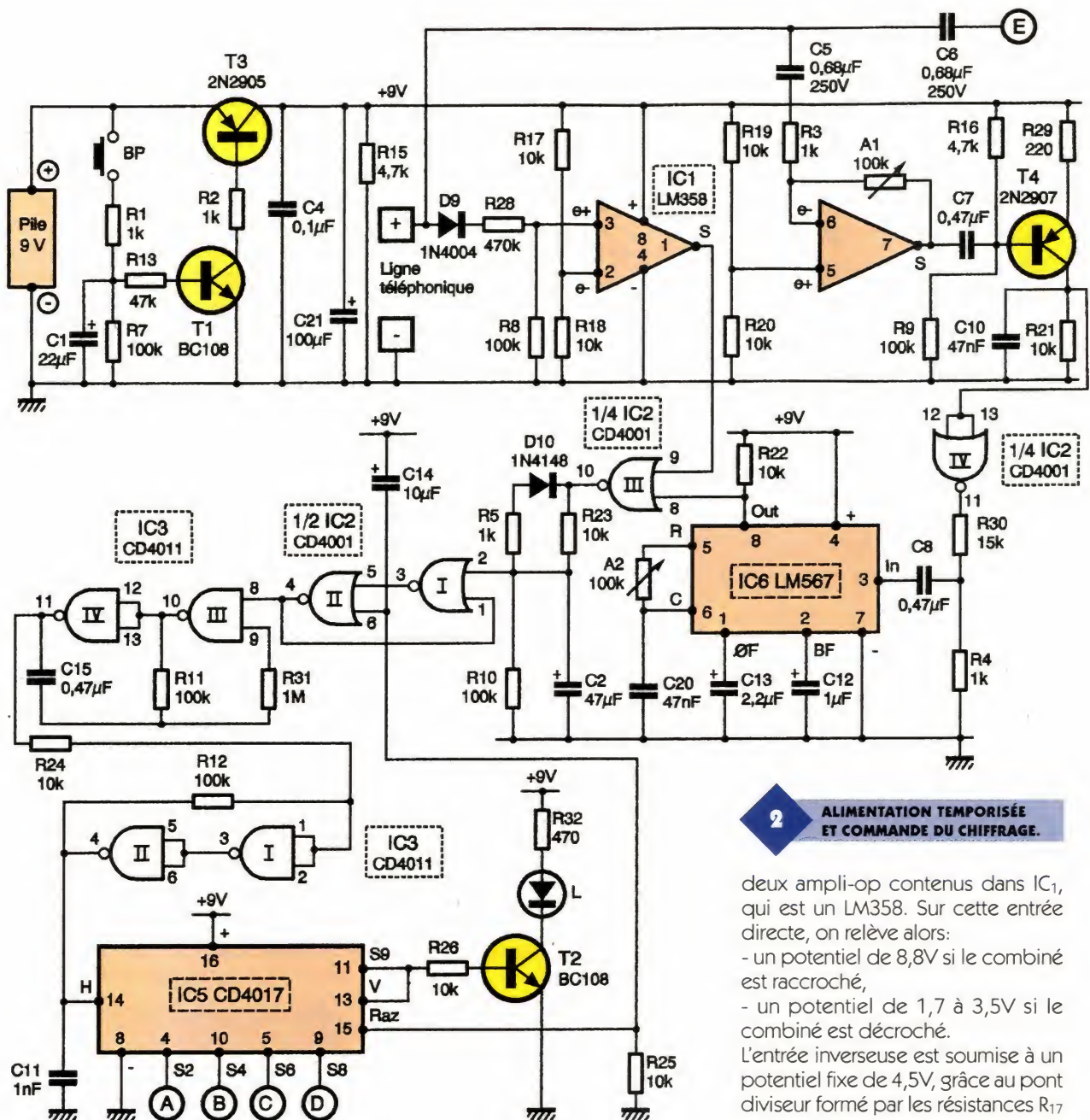
Alimentation temporisée

L'énergie nécessaire au fonctionnement du montage est fournie par une pile de 9V. En appuyant sur le bouton-poussoir, la capacité C_1 se charge très rapidement à travers R_1 . Le transistor NPN T_1 se sature aussitôt. Il en résulte l'établissement d'un courant émetteur vers base dans le tran-

1

SYNOPTIQUE





2

ALIMENTATION TEMPORISÉE ET COMMANDE DU CHIFFRAGE.

deux ampli-op contenus dans IC₁, qui est un LM358. Sur cette entrée directe, on relève alors:

- un potentiel de 8,8V si le combiné est raccroché,
- un potentiel de 1,7 à 3,5V si le combiné est décroché.

L'entrée inverseuse est soumise à un potentiel fixe de 4,5V, grâce au pont diviseur formé par les résistances R₁₇ et R₁₈, d'égales valeurs. Ainsi, tant que le combiné est raccroché, le potentiel sur l'entrée directe est supérieur à celui de l'entrée inverseuse.

LE MONTAGE S'ALIMENTE PAR PILE 9V.

sistor PNP T₃, courant limité par R₂. Sur le collecteur de T₃ on observe alors un potentiel de 9V, filtré et stabilisé par C₂₁ et découplé du montage aval par C₄. Dès que l'on relâche le bouton-poussoir, la capacité C₁ se décharge dans R₇ d'une part et dans R₁₃, jonction base-émetteur de T₁, d'autre part.

Au bout de 4 à 5 secondes, C₁ est suffisamment déchargé pour ne plus assurer la conduction de T₁. Ce dernier se bloque; il en est de même pour T₃. Le potentiel sur le collecteur de T₃ tombe très rapidement à 0V, décroissance encore accentuée par la présence de R₁₅ qui décharge C₂₁. L'énergie consommée par le montage lors de chaque sollicitation (quelques dizaines de mA pendant 4 ou 5 secondes) est donc très faible, ce qui

donne une très grande autonomie au montage.

Détection de prise de ligne

Tant que le combiné téléphonique est raccroché, le potentiel de la ligne est de l'ordre de 50V. Il tombe à une valeur de 10 à 20V si on décroche le combiné. Ce potentiel de ligne, après la réduction réalisée par le pont diviseur R₂₈/R₂₉, est en liaison avec l'entrée directe de l'un des



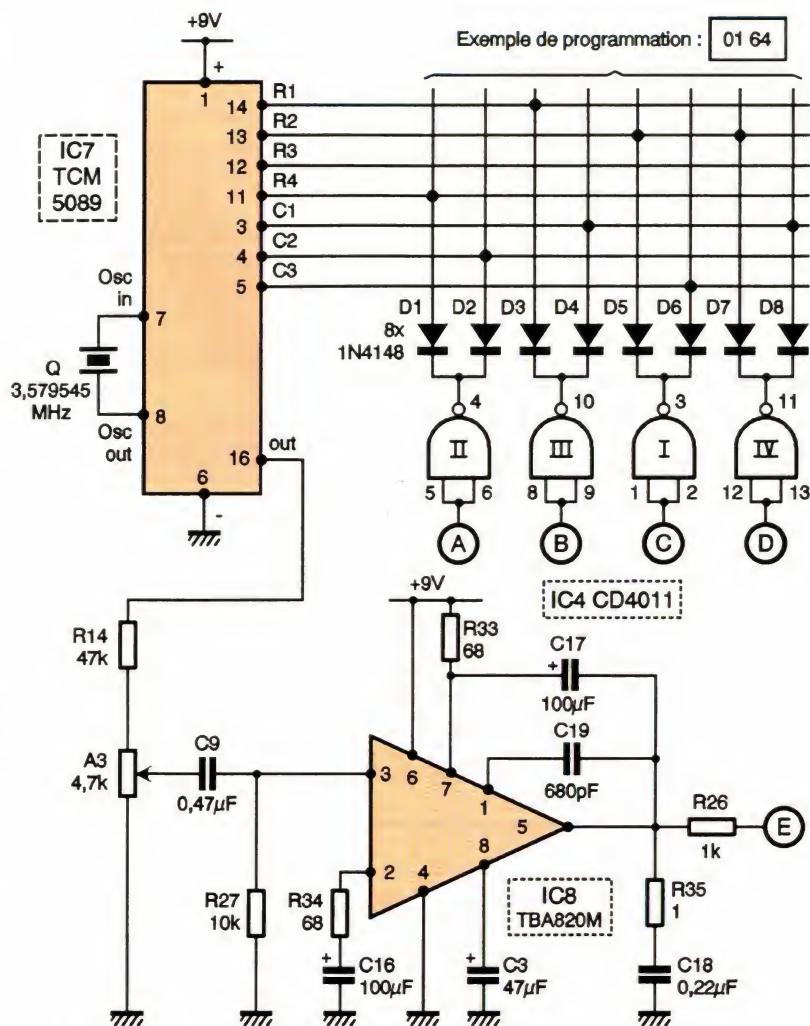
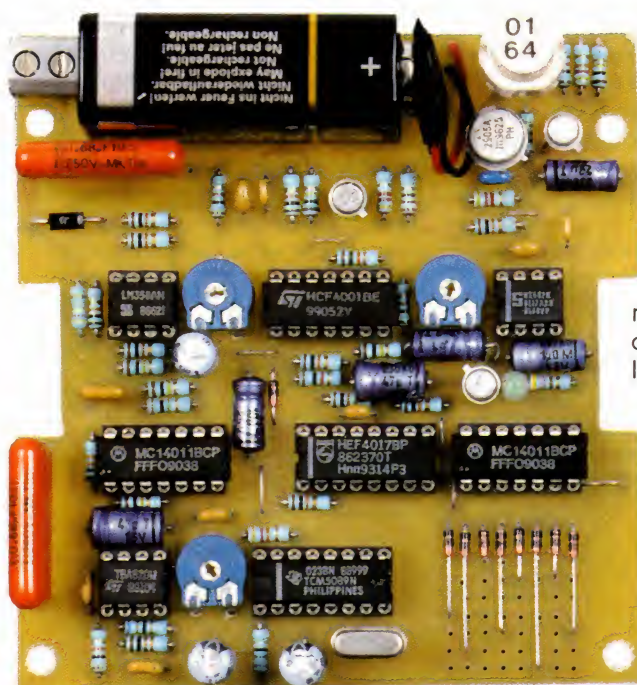
se: la sortie 1 présente un état haut. Au contraire, lorsque l'on décroche le combiné, la situation s'inverse et la sortie de l'ampli-op passe à l'état bas. L'apparition de ce dernier est le critère de décrochement du combiné, c'est à dire de la prise de ligne.

Détection de la tonalité

Les signaux en provenance de la ligne téléphonique sont acheminés sur l'entrée inverseuse du second ampli-op contenu dans IC₁, par l'intermédiaire de C₅ et de R₃. L'entrée directe est soumise au demi potentiel d'alimentation grâce au pont diviseur R₁₉/R₂₀. C'est d'ailleurs cette valeur qui est disponible sur la sortie 7 de l'ampli-op en l'absence de signaux. Grâce à l'ajustable A₁, il est possible de régler le gain de cet étage amplificateur.

Une fois le combiné décroché, on observe l'apparition de la tonalité. Il s'agit du fameux "LA" du téléphone, caractérisé par une fréquence de 440 Hz. Le signal ainsi pré-amplifié est ensuite dirigé sur la base du transistor PNP T₄ par l'intermédiaire de C₇. Ce transistor T₄ a une polarisation telle qu'en l'absence de signaux, le potentiel au niveau du collecteur est nul. En revanche, dès que le 440 Hz se manifeste, on note sur le collecteur de T₄ une suite d'impulsions positives à cette fréquence, que la porte NOR IV de IC₂ inverse.

ON MÉNAGE DEUX ENCOCHES SUR LE CIRCUIT IMPRIMÉ.



Une fraction du potentiel de l'amplitude des crêteaux est prélevée de la sortie de la porte NOR grâce au pont diviseur R₃₀/R₄. Cette fraction est ensuite dirigée sur l'entrée "IN" de IC₆, par l'intermédiaire de C₈. Ce circuit intégré IC₆ est un LM567.

Il s'agit d'un filtre actif dont la fréquence de résonance est déterminée par la relation : $F_0 = 1/1,1 \times A_2 \times C_{20}$.

Si le curseur de l'ajustable A₂ est correctement positionné, la sortie "OUT" de IC₆, qui est à l'état haut en cas d'absence de tonalité (ou d'une autre fréquence non conforme), passe à l'état bas. En définitive, on retiendra de ce paragraphe, que la présence de la tonalité de

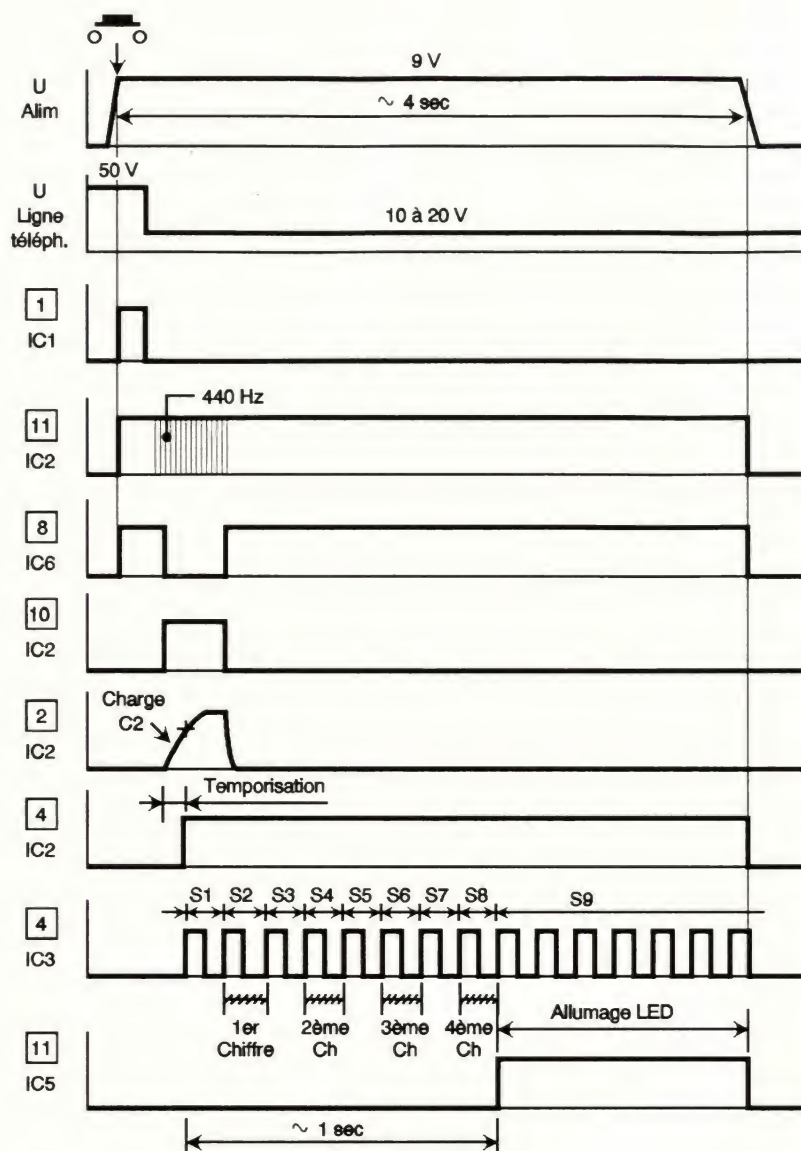
440 Hz dans la ligne téléphonique, a pour conséquence l'apparition d'un état bas sur la sortie "OUT" de IC₆.

Commande de la base de temps

Lorsque les deux conditions:

- combiné décroché,
 - présence de la tonalité,
- sont simultanément remplies, la sortie de la porte NOR III de IC₂ passe à l'état haut. La capacité C₂ se charge alors à travers R₂₃.

Au bout de trois dixièmes de seconde, le potentiel de l'armature positive dépasse la valeur correspondant à la demi tension d'alimentation. Les portes NOR I et II de IC₂ forment une bascule R/S (Reset, Set) dont le fonctionnement est fort simple: toute impulsion positive sur l'entrée 2 de la bascule a pour effet de faire passer la sortie 4 à l'état haut. Cet état haut subsiste même si l'impulsion positive de commande est brève. De même, toute impulsion positive sur l'entrée 6 a pour conséquence le passage de la sortie 4 de la bascule à l'état bas. Cette dernière propriété est utilisée au moment de la mise sous tension du montage où la charge rapide de C₁₄ à travers



R_{25} a pour effet de générer une impulsion positive d'initialisation de la bascule R/S en position de repos. Nous verrons ultérieurement que le passage à l'état haut de la sortie de la bascule est à l'origine du début du chiffage. Or, aussitôt le premier chiffre formé, la tonalité disparaît et la sortie de la porte NOR III repasse à l'état bas. Il en est de même en ce qui concerne l'entrée 2 de la bascule R/S, étant donné la décharge très rapide de C_2 à travers R_5 et D_{10} . Mais ainsi que nous l'avons déjà signalé ci-dessus, cela ne change rien quant au maintien de l'état haut sur la sortie de la bascule R/S. La décharge de C_2 est volontairement rapide de manière à ce que le dispositif soit le plus rapidement prêt pour une sollicitation ultérieure. En revanche, la charge de C_2 est quelque peu retardée afin de bien valider la présence continue de la tonalité.

Base de temps et séquenceur

Les portes NAND III et IV de IC_3 forment un oscillateur astable com-

mandé. Tant que son entrée de commande 8 est soumise à un état bas, l'oscillateur est en situation de repos: sa sortie présente un état bas permanent.

En revanche, si l'entrée de commande se trouve reliée à un état haut, le montage entre en oscillation. Sur sa sortie, on enregistre des créniaux de forme carrée à une période dépendant essentiellement des valeurs de R_{11} et de C_{15} . Dans le cas présent, cette période est de l'ordre du dixième de seconde.

Les portes NAND I et II, avec les résistances R_{24} et R_{12} , forment un trigger de Schmitt dont la mission consiste à donner aux fronts montant et descendant une allure davantage verticale. Dès que ces créniaux se produisent, le compteur IC_5 , qui est un CD4017, avance au rythme des fronts ascendants des signaux présentés sur l'entrée "Horloge". L'état haut se déplace alors de proche en proche de S_0 à S_1 , puis sur S_2 et ainsi de suite, pour arriver à S_9 . A ce moment, l'entrée de validation (broche n°13) se trouve soumise à un état haut et l'avance du comptage cesse. Le compteur reste bloqué, avec un état haut sur la sortie S_9 . Le transistor T_2 se sature et la LED de signalisation L s'allume. Cet allumage indique à l'utilisateur que le chiffage des quatre premiers chiffres est achevé et qu'il peut désormais poursuivre le chiffage manuel. La LED L reste encore allumée pendant 2 à 3 secondes, pour s'éteindre ensuite, avec la disparition de l'alimentation temporisée.

Notons également qu'au moment de la mise sous tension du montage, l'impulsion d'initialisation de la bascule R/S assure également la remise à zéro systématique du compteur IC_5 , par l'intermédiaire de son entrée "RAZ". Compte tenu de la période des signes de comptage, le cycle complet du séquenceur, qui correspond en fait à la durée du chiffage des quatre premiers chiffres, est de 9 dixièmes de seconde.

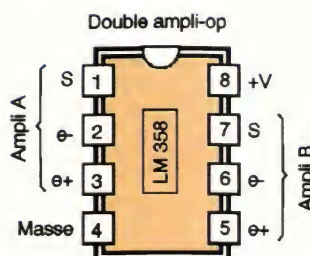
Signaux DTMF

Le circuit intégré référencé IC_7 est un TCM5089. Il s'agit d'un générateur de signaux DTMF (Dual Tone Multi Fréquence).

Rappelons que le signal correspondant à un chiffre donné est du type "musical". C'est la superposition de deux signaux sinusoïdaux de fréquences calibrées. Par exemple, le chiffre 5 est obtenu par la réunion

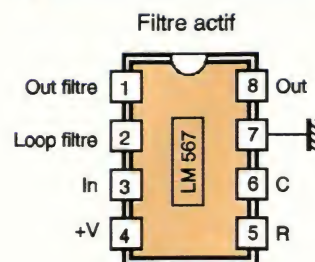
5a

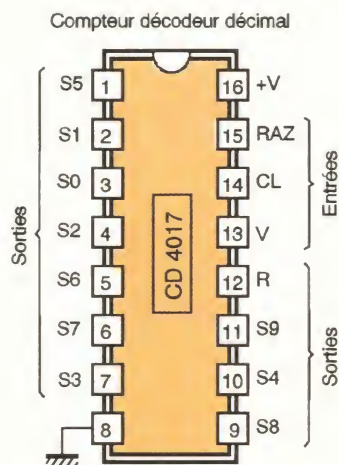
BROCHAGE DU LM 358.



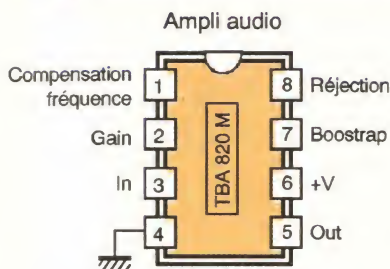
5b

BROCHAGE DU LM 567.

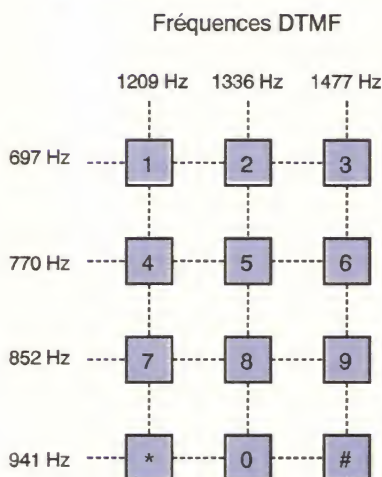
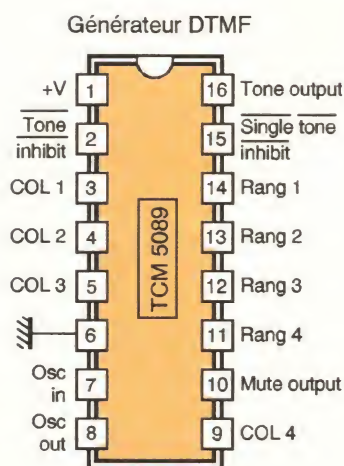




5c BROCHAGE DU TBA 820M.



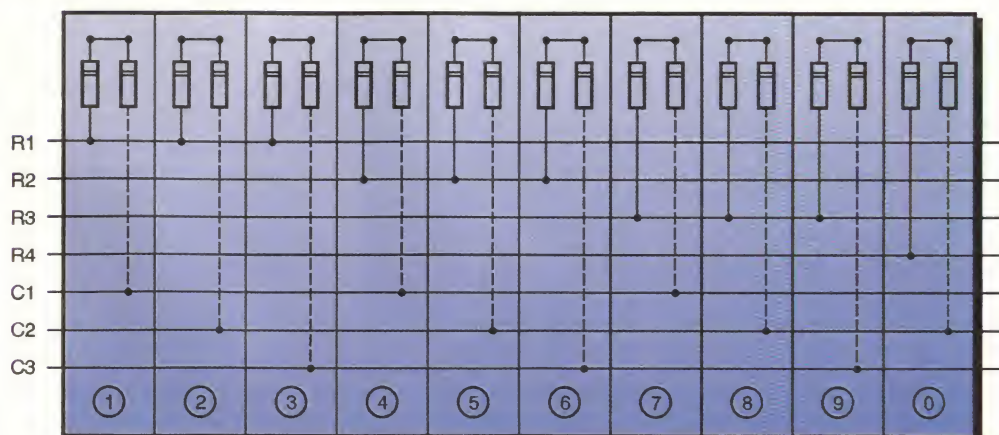
5d FRÉQUENCE "CLAVIER".



5e BROCHAGE DES CD 4017 ET TCM 5084.

des fréquences 770 Hz et 1336 Hz (voir **figure 5**). Le référentiel "temps" est assuré par le quartz de 3,579545 MHz, seul composant périphérique nécessaire à ce circuit intégré hautement spécialisé. Le pilotage de IC₇ est réduit à sa plus simple expression. En effet, pour obtenir sur la sortie "OUT" le signal correspondant à un chiffre donné, il

8 TABLEAU DE PROGRAMMATION.



d'un état bas sur les sorties des quatre portes inverseuses NAND I à IV de IC₄. Les entrées de ces dernières sont reliées aux sorties paires (S2, S4, S6 et S8) du compteur IC₅. Cette disposition permet de ménager un silence entre deux chiffres consécutifs. Sans cette précaution, le chiffage ne saurait être reconnu comme conforme aux normes.

Amplification

Le circuit intégré référencé IC₈ est un ampli audio de faible puissance. Il reçoit sur l'entrée 3, les signaux à amplifier par l'intermédiaire de C₉ et du curseur de l'ajustable A₃ qui permet de prélever une fraction plus ou moins importante de l'amplitude des signaux disponibles aux bornes de l'ajustable. Notons que cette amplitude maximale a déjà été divisée par 10 par le jeu du pont diviseur que forment R₁₄ et A₃. Le circuit IC₈, un TBA820M, est entouré de composants périphériques destinés au contrôle du gain, de la réjection et de l'immunité aux bruits. Le signal amplifié est disponible sur la sortie 5. Par l'intermédiaire de R₆ et de C₆, il est injecté dans la ligne téléphonique.

La réalisation

Circuit imprimé (figure 6)

La configuration des pistes est relativement serrée. Aussi vaut-il mieux avoir recours au mode de reproduction photographique en prenant comme modèle le module publié. Après gravure dans le bain de perchlore de fer, le circuit imprimé sera abondamment rincé à l'eau tiède. Par la suite, toutes les pastilles sont à percer à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre. Certains trous seront à agrandir afin de les adapter au diamètre des composants auxquels ils sont destinés.

Implantation des composants (figure 7)

Après la mise en place des straps de

liaison, on plantera les diodes, les résistances et les supports de circuits intégrés. Nous évoquerons la programmation du chifrage au para-

graphe suivant. Les ajustables auront, dans un premier temps, leur curseur positionné sur leur axe médian. On achèvera l'implantation par les capacités, les transistors, le bouton-poussoir et le bornier de raccordement. Attention à la bonne orientation des composants polarisés. La pile pourra être collée sur le support epoxy du circuit imprimé.

Programmation du chifrage (figure 8)

Il s'agit de la mise en place des diodes de programmation. La figure 8 illustre comment positionner les diodes suivant le chiffre que l'on désire programmer. Dans l'exemple publié, la programmation retenue est le 0164. A noter qu'il est tout à fait possible de ne programmer que les deux premiers chiffres si on le désire.

Réglages

Les réglages se bornent à positionner de façon optimale les curseurs des ajustables A_1 , A_2 et A_3 .

Ajustable A_1

C'est l'ajustable destiné à régler le gain de l'amplificateur de tonalité. Généralement la position médiane convient. Le gain augmente si on tourne le curseur dans le sens horaire.

Ajustable A_2

Il est nécessaire, dès l'apparition de la tonalité de tourner dans un sens ou dans l'autre, à partir de l'axe médian, le curseur de l'ajustable A_2 qui est l'ajustable de l'accord avec le 440 Hz caractérisant la tonalité. Le réglage est correct lorsque la sortie 8 de IC_6 passe à l'état bas. Ce réglage est à réaliser avec IC_5 (ou IC_7 , ou IC_4 , ou encore IC_8) retiré de son support de manière à ne pas déclencher la séquence de chifrage.

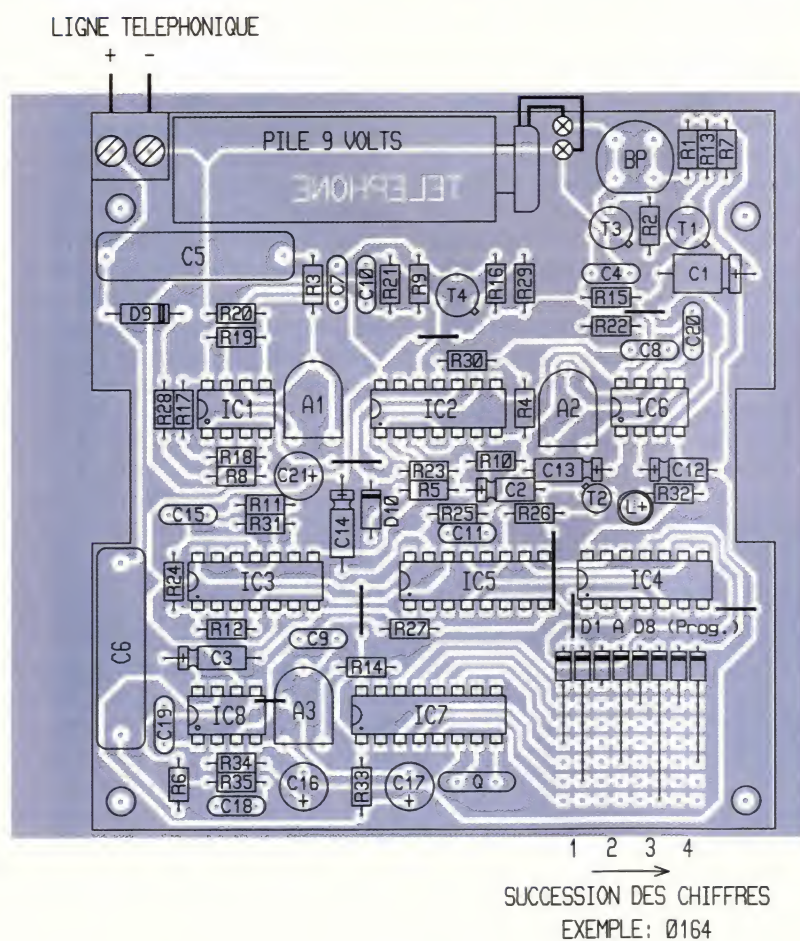
Ajustable A_3

Cet ajustable permet de régler le niveau des signaux DTMF présentés à l'entrée de l'amplificateur audio IC_8 . Généralement la position médiane du curseur convient. Le niveau de puissance des signaux DTMF augmente si on tourne le curseur de l'ajustable A_3 dans le sens horaire.

Rappelons pour finir que tout branchement d'un appareil sur une ligne téléphonique est normalement soumis à l'autorisation de FRANCE TELECOM.

6 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.

7 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



Nomenclature

8 straps (5 horizontaux, 3 verticaux)

R₁ à R₆: 1 k Ω

(marron, noir, rouge)

R₇ à R₁₂: 100 k Ω

(marron, noir, jaune)

R₁₃, R₁₄: 47 k Ω

(jaune, violet, orange)

R₁₅, R₁₆: 4,7 k Ω

(jaune, violet, rouge)

R₁₇ à R₂₇: 10 k Ω

(marron, noir, orange)

R₂₈: 470 k Ω

(jaune, violet, jaune)

R₂₉: 220 Ω

(rouge, rouge, marron)

R₃₀: 15 k Ω

(marron, vert, orange)

R₃₁: 1 M Ω

(marron, noir, vert)

R₃₂: 470 Ω

(jaune, violet, marron)

R₃₃, R₃₄: 68 Ω

(bleu, gris, noir)

R₃₅: 1 Ω

(marron, noir, or)

A₁, A₂: Ajustables 100 k Ω

A₃: Ajustable 4,7 k Ω

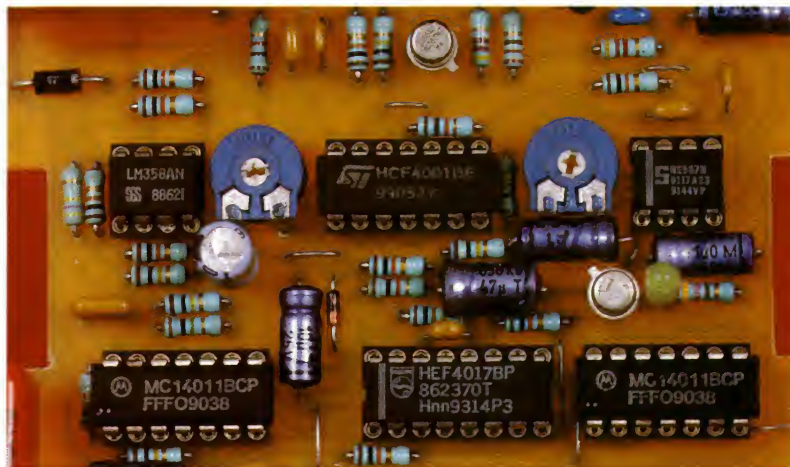
D₁ à D₈, D₁₀: Diodes-signal

1N4148

D₉: Diode 1N4004

L: LED verte \varnothing 3

C₁: 22 μ F/10V électrolytique



C₂, C₃: 47 μ F/10V

électrolytique

C₄: 0,1 μ F milfeuil

C₅, C₆: 0,68 μ F/250V polyester

C₇ à C₉, C₁₅: 0,47 μ F milfeuil

C₁₀, C₂₀: 47 nF milfeuil

C₁₁: 1 nF milfeuil

C₁₂: 1 μ F/10V électrolytique

C₁₃: 2,2 μ F/10V électrolytique

C₁₄: 10 μ F/10V électrolytique

C₁₆, C₁₇, C₂₁: 100 μ F/10V

électrolytique (sorties

radiales)

C₁₈: 0,22 μ F milfeuil

C₁₉: 680 pF céramique

Q: Quartz 3,579545 MHz

T₁, T₂: Transistors NPN BC108

T₃: Transistors PNP 2N2905

T₄: Transistor PNP 2N2907

IC₁: LM358 (double ampli-op)

IC₂: CD4001 (4 portes NOR)

IC₃, IC₄: CD4011 (4 portes

NAND)

IC₅: CD4017 (compteur-

décodeur décimal)

IC₆: LM567 (filtre actif)

IC₇: TCM5089 (codeur DTMF)

IC₈: TBA820M (ampli audio)

3 Supports 8 broches

3 Supports 14 broches

2 Supports 16 broches

Bornier soudable 2 plots

Pile 9V

Coupleur pression

Bouton-poussoir (monté sur

réhausse)

Boîtier ESM métal (EM 10/03

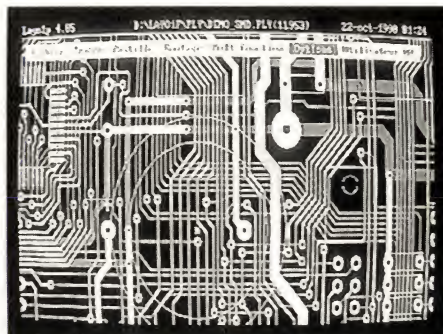
- 100x100x30)

PUBLICITE

LAYO1

Vous avez dit CAO ! Si comme moi, vous connaissez plusieurs logiciels et que vous avez à réaliser des circuits imprimés, vous avez sûrement passé des nuits blanches. Si en plus, vous avez la responsabilité d'un bureau d'études et des achats, alors vous en avez connu d'autres. En effet, la plupart des logiciels de CAO ont la particularité de se présenter d'abord sous leur angle financier... et ce n'est souvent pas une paille... Le prix justifiant la complexité, nous passons ensuite à la formation qui outre d'être très chère, a aussi la particularité d'être très concentrée et fastidieuse. Viennent enfin la prise en main et la découverte toujours très douloureuse que le fameux logiciel qui route à cent pour cent n'est d'aucun secours dans le cas particulier qui est le nôtre. Il faut dire que nous faisons du spécifique... (c'est en tout cas ce que l'on vous répondra si vous tentez de vous rebiffer). Mais tout cela est bel et bien terminé. En effet, il existe sur le marché un logiciel LAYO1E (E pour Evaluation) qui ne coûte presque rien (195 F TTC). Il dispose de toutes les fonctionnalités qu'un professionnel de la CAO peut souhaiter et ne nécessite pas une auto-formation supplée de plus de quelques heures, un quart d'heure même

si l'on veut travailler dans son mode simple, comme une planche à coller, c'est-à-dire sans création ou importation d'une netliste. De plus, il possède un routeur pour ce mode simple et un auto-routeur programmable (oui ! oui !), simple et double face qui route comme l'éclair (en



tout cas aussi simple que les autres). Mais ce routeur est surtout complètement interactif, c'est l'art du créateur qui s'exprime et c'est le logiciel qui fait le reste. On s'aperçoit tout de suite que l'ensemble est conçu par les électroniciens et non par les informaticiens. De par sa convivialité, sa simplicité (entièrement en français) et sa rapidité, c'est même sûrement le plus rapide de tous... et donc encore le plus économe. La capacité ? La version limitée

de 1000 pastilles autorise la réalisation de circuits conséquents. Je comprends parfaitement que ce routeur fasse fureur aux USA. Alors, avant de dépenser et même si vous possédez déjà un ensemble haut de gamme, renseignez-vous vite, éventuellement auprès des utilisateurs de ce fabuleux produit. Vous pouvez le tester sans véritable investissement et aucun commercial volubile ne sera là pour vous submerger de détails et de louanges sur le produit. Vous pourrez vous faire une idée par vous-même ! Finalement, c'est encore là la meilleure preuve de sérieux...

C'est seulement lorsque vous êtes complètement satisfait que vous décidez de vous procurer un upgrade correspondant à vos besoins : 2000 (Double), 4000, etc. Un regret ! Je connaissais le nom Layo1 depuis trois ans. Pourquoi ai-je continué à «travailler» avec mon programme haut de gamme si longtemps en pensant : «Que pour ce prix, ça ne pouvait pas être sérieux !»

J.-C. Charles
Bureau d'études ILEP Lille

Distributeur :

Layo France SARL
Château Garamache - Sauvebonne
83400 Hyères
Tél. : 94 28 22 59
Fax : 94 48 22 16
3614 code LAYOFRANCE

+ de 180 KITS exposés en magasin

+ les conseils et la garantie 1an.

(LC = livré complet avec coffret)

Notre sélection des plus vendus :

CH81	Acupuncture électronique sans aiguille, al. 9 v.....	193
CH1	Alarme auto à détection de consommation, al. 12v.....	142
CH8	Alarme ou radar à hyperfréquence, P : 10m s/relais.....	407
RT3	Alarme. Centrale à 5 zones + protec/control. LC.....	864
PL57	Antivol auto à ultrasons Al. 12v Sortie / Relais.....	193
PL10	Antivol de maison temporisé, Al 12v sortie/relais.....	102
PL78	Antivol de villa 2 entrées instant + 1 retardé Al 12v.....	163
OK154	Antivol moto à contact mercure, sortie/relais.....	129
CH101	Antivol moto + télécommande 250MHz, Al 12v.....	356
PL8	Alim. réglable de 3 à 12 V. 300 mA avec transfo.....	102
PL66	Alim. digitale réglable 3 à 24 V / 2 A. avec transfo.....	285
OK149	Alim. réglable de 3 à 24V / 2 amp. Complète.....	297
CH78	Alim. HT 3000 V pour clôture électrique, Al 6v.....	203
CH17	Ampli - correcteur Vidéo, Al. 9 V / 15 mA.....	193
PL16	Ampli BF 2 Watts / 8 ohms. + réglages.....	51
PL52	Ampli 2x15W stéréo ou 30 W mono. 8 R. Al 12v.....	145
PL63	Ampli d'antenne TV Gain : 20 dB Al. 12v.....	112
CH57	Ampli d'antenne TV gain : 22 dB Al. 220v.....	234
OK115	Ampli téléphonique + capteur et H-P.....	86
CH52	Anémomètre digital, 3 affich. + coupelles Al 9/12v.....	295
CH36	Anti-cafards. Portée 100 m2. Al. 220 v.....	193
PL6	Anti-moustiques à ultrasons, portée 6/8 m, al 9v.....	71
OK173	Anti-rats à ultrasons Puiss. 10 Watts. Al. 12 v.....	129
CH34	Anti-taupes. Portée : 300 m2. Al. 6 v.....	153
OK46	Cadenceur essuie-glace, vitesse réglable, Al. 12V.....	77
PL61	Capacimètre digital 1pf à 9999mf / 3afficheurs.....	224
CH39	Carte à 16 entrées pour micro PC. Al 5 à 12V.....	224
CH43	Carte à 8 sorties sur relais pour micro PC. Al 12v.....	295
RT2	Chambre d'écho digitale 256 K mono. LC.....	783
PL13	Chenillard 4 voies réglable, 4 x 1500W. Al 220v.....	122
OK133	Chenillard 10 voies réglable, 10x 1000W. Al 220v.....	261
CH37	Chenillard 16 voies réglable, 16x 1000W. Al 220v.....	264
CH53	Chenillard digital E-voies x 1000w, 64 program.....	458
PL30	Clap-interrupteur au son réglable sortie/relais.....	92
CH3	Clap-télécommande au son, 1000 W. Al. 220v.....	142
OK59	Clignoteur à vitesse réglable P : 1300W Al. 220 V.....	126
CH23	Compteur/tempo/program. digital de 1 à 9999s.....	275
PL40	Convertisseur 12 / 220v / 40 W. (sans transfo).....	102
CH64	Convertisseur 12 / 220v / 150W (sans transfo).....	254
OK43	Détecteur/barrière photo-électrique. S/relais.....	94
CH103	Détecteur de touches pour la pêche, buzzer + led.....	203
CH14	Détartreur électronique al. 220 V.....	193
OK61	Mini émetteur FM de 88 à 108MHz. P: 100 mW.....	60
PL35	Emetteur FM 3 Watts régl. 88 à 108MHz al 12v.....	142
CH4	Emetteur FM 90 à 104MHz. P: 5 Watts Al.12v.....	254
CH61	Emetteur FM 88 à 108 MHz. P: 7 Watts Al.12v.....	356
PL82	Fréquencemètre digital 30Hz à 50MHz en 4 gam.....	458
RT1	Fréquencemètre digital 30Hz à 1GHz en 2 gam. LC.....	864
PL33	Générateur 9 tons réglables pour C.B. Al. 12v.....	92
OK123	Gené. BF 1Hz à 400KHz. 5 gam/3 signaux, Al 220.....	281
CH50	Girouette électronique à infrarouges Al. 12v.....	203
PL11	Gradateur de lumière 1500 W. Al. 220v.....	41
CH75	Horloge/minuterie/chrono 24H au 1/1000.....	356
CH12	Ionisateur, 200.000 ions/cm3 P: 30m2 al.220v.....	224
PL32	Interphone auto/moto à fil sans commut. Al. 9/12v.....	163
PL55	Interrupt. crépusculaire réglable 1200W Al. 220v.....	102
CH77	Journal lumineux 256 leds, 123 caract + mémoire.....	498
RT7	Laser 3/5 mW, + moteurs/miroirs/ LC A112/220v.....	1830
OK171	Magnétiseur anti-douleurs + capteur Al. 9/12v.....	129
OK105	Mini récept. FM 88 à 108 MHz S/écouteur.....	60
OK1	Minuterie réglable 10s à 5 mn. 1000W Al. 220 v.....	86
PL9	Modulateur 3 voies + micro 3 x 1500 W.....	122
PL37	Modulateur + chenillard. 4 voies x 1200W.....	183
CH65	Nettoyeur haute-fréquence à ultrasons Al. 220v.....	254
PL14	Préampli d'antenne 27 MHz. pour C.B.....	81
OK121	Préampli micro 300 ohms, gain 20 dB al. 9/30v.....	41
OK99	Préampli micro 47 Kilohms, gain 20 dB al. 9/30v.....	41
OK93	Préampli d'antenne PO/GO/OC/FM al. 12 v.....	43
CH67	Programmat. digital 30 M/A. 4 sorties/relais.....	397
RT4	Programmate/copieur d'eprom manuel LC.....	864
RT6	Programmate/copieur d'eprom sur PC LC.....	712
CH98	Récepteur C-B, canal 19. Puis: 10 W Al. 12v.....	203
OK165	Récepteur chautier 1,6 à 2,8 MHz Al. 12v LC.....	262
PL50	Récepteur FM 88 à 108MHz + ampli BF.....	145
OK163	Récepteur aviation 110 à 130 MHz. Al 12v LC.....	262
OK159	Récepteur marine 135 à 170 MHz. Al 12v LC.....	262
OK177	Récepteur sécurité 66 à 88 MHz Al 12v LC.....	262
OK179	Récepteur O. C. 1 à 20 MHz. Al 12v LC.....	262
OK122	Récepteur VHF 50 Hz à 200 MHz S/écouteur.....	139
OK155	Mini récept. FM 88 à 108 MHz S/écouteur.....	60
OK52	Sifflet automatique pour trains Al. 9 à 16v.....	76
CH47	Simulateur de présence crépusculaire, al. 220 v.....	254
CH85	Sirène et bruiteurs pour bateaux, 4 sons, al. 12v.....	203
PL15	Stroboscope 40 joules en 220V + tube.....	122
CH13	Stroboscope 150 Joules en 220v + tube.....	163
OK157	Stroboscope 300 joules en 220v + tube.....	231
PL92	Stroboscope de réglage auto/moto, al. 12 v.....	142
PL68	Table de mixage stéréo à 6 entrées Al. 9/12v.....	236

LIBRAIRIE TECHNIQUE + de 130 titres

disponibles, notre sélection ...

PL67	Télécommande E + R codée 1 canal 27 MHz.....	325
CH55	Télécommande HF / 250MHz codée 1 canal E + R.....	397
PL85	Télécommande infrarouges E + R. P: 6/8 m.....	203
PL22	Télécommande secteur E + R. 1 canal Al. 220 V.....	173
PL36	Télérupteur, Al 9 v / 1 mA, sortie / relais.....	92
PL54	Temporisateur. réglable 1s à 3mn. S/relais.....	102
PL43	Thermomètre digital de 0 à 99°C al 9/12v.....	183
PL29	Thermostat réglable 0 à 99 °C. S/relais Al 9v.....	92
PL45	Thermostat digital de 0 à 99° 2 circuits Al 9/12v.....	214
CH5	Thermostat digital 0-99,9°C. 4 mémoires Al 12v.....	264
PL59	Truqueur de voix réglable al.12V.....	102
CH31	Truqueur de voix à 2 entrées al. 220v.....	224
RT8	Truqueur de voix professionnel. Al. 220 v LC.....	850
CH 92	Truqueur de voix spécial pour C-B Al. 12 v.....	295
PL75	Variateur de vitesse 1000 W / 220 V.....	102
OK155	Variateur de vitesse A/M pour train électrique.....	129
PL56	Voltmètre digital. de 0 à 999 V.en 3 gammes.....	183
PL62	Vu-mètre stéréo 2 x 6 leds, max 100 W al. 12v.....	102
LV1C	Répertoire mondial des ampli OP. Lilen 160 p.....	135
LV2C	Répert. mondial des Tr. effet de champs, Lilen.....	130
LV.3C	Répert. mondial des CI numériques, Lilen, 240 p.....	198
LV4C	Radio-Tubes, Aisberg 169 pages.....	75
LV6C	Télé-Tubes, Deschepper, 184 pages.....	72
LV6C	Equivalences transistors. + de 50.000. Feletou.....	185
LV8C	Equival. circuits intégrés. + de 45.000, 960 p.....	295
LV9C	Guide mondial des semi-conducteurs, Schreiber.....	178
LV10C	Répertoire mondial des transistors, Lilen 448 p.....	240
LV13C	Les 50 principaux circuits intégrés, Knoer 210 p.....	150
LV14C	Guide des CI TTL/MOS/LINEAIRES, Publitrone.....	169
LV20C	Les Circuits TV & vidéo. Schreiber Tome 1.....	115
LV21C	Les Circuits TV & vidéo. Schreiber Tome 2.....	118
LV22C	Les Circuits TV & vidéo. Schreiber Tome 3.....	115
LV23C	Les Circuits TV & vidéo. Schreiber Tome 4.....	115
LV24C	Les Circuits TV & vidéo. Schreiber Tome 5.....	115
LV25C	Les Circuits TV & vidéo. Schreiber Tome 6.....	115
LV26C	Les Circuits TV & vidéo. Schreiber Tome 7.....	115
LV1T	Cours de télévision moderne, Besson, 369 p.....	198
LV2T	Cours fondamental de télévision, Besson, 542 p.....	248
LV3T	Réglage et dépannage TV couleurs, Darteville.....	145
LV4T	TV à transistors, Réglage & dépannage, 288 p.....	132
LV5T	La pratique des antennes. TV et FM, Guilbert.....	145
LV6T	Antennes et réception TV, Darteville 220 p.....	180
LV7T	Le dépannage TV, rien de plus simple, Six 192 p.....	97
LV8T	Les panes TV, 405 cas réels, Sorokine, 384 p.....	145
LV9T	Le dépannage des radio-récepteurs, 352 pages.....	167
LV10T	La réception TV par satellite. 168 pages.....	122
LV11T	La télévision haute définition. Besson 160 p.....	153
LV13T	Le dépannage des télévisions. Raffin 426 pages.....	198
LV14T	Les magnétoscope VHS. Herben, 482 pages.....	205
LV16T	La télévision couleurs. Herben 345 p. Tome1.....	198
LV17T	La télévision couleurs. Herben 448 p. Tome2.....	198
LV18T	La télévision couleurs. Herben 316 p. Tome3.....	198
LV1F	La radio et la télé c'est très simple, Aisberg 272 p.....	154
LV5F	La pratique des oscillo + 350 oscillogram. 368 p.....	198
LV6F	Oscilloscopes. Fonct/utilisation. Rateau 256 p.....	189
LV7F	L'électronique des semi-conducteurs, 328 p.....	98
LV8F	Les alimentations. Damaye 482 pages.....	262
LV10F	Pratique de la C-B. Darteville 128 pages.....	98
LV11F	Manuel pratique de la C-B. Georges 110 pages.....	98
LV12F	Pratique l'électronique en 15 leçons + 55 monta.....	140
LV16F	L'émission et réception d'amateur. Raffin 656p.....	280
LV17F	Les circuits imprimés de A à Z. Gueulle 160 p.....	138
LV11M	Laboratoire et mesures. Besson, 176 p Tome1.....	130
LV19F	Laboratoire et mesures. Besson, 176 p Tome2.....	130
LV20F	Mes premiers pas en électronique. Rateau 192 p.....	119
LV1M	20 postes de radio à réaliser. Schreiber, 160 p.....	79
LV3M	400 Schémas audio, hi-fi, sono, BF. Schreiber.....	195
LV4M	350 schémas HF de 1Khz à 1 GHz. Schreiber 320.....	195
LV40M	300 circuits électroniques. Elektor 263 pages.....	119
LV41M	301 circuits électroniques. Elektor 375 pages.....	119
LV42M	302 circuits électroniques. Elektor 367 pages.....	129
LV43M	303 circuits électroniques. Elektor 384 pages.....	163
LV44M	303 circuits électroniques. Elektor 384 pages.....	169
LV6M	Alarme et surveillance à distance. Gueulle, 160 p.....	135
LV7M	Montages simples pour téléphone. Knoer 160 p.....	130
LV8M	Electronique et modélisme ferroviaire. 176 p.....	135
LV10M	Protection et alarme. 18 montages. Besson 160 p.....	130
LV11M	Laboratoire et mesures. Besson, 176 p Tome1.....	130
LV12M	Elect. maison et confort. 21 montages. Besson.....	130
LV13M	Elect. auto et moto. 25 montages. Besson 160p.....	130
LV18M	Interphones et téléphones 30 montage. 192 p.....	142
LV19M	Télécommandes. 50 montages. Gueulle 160 p.....	149
LV20M	75 montages à leds. Schreiber 208 pages.....	97
LV21M	Les infrarouges. 30 montages. Schreiber 224 p.....	130
LV24M	Récepteurs ondes courtes. 10 montage. Bajcik.....	130
LV26M	PC et robotique. 20 montage. + d.3.1/2. 216 p.....	230
LV41F	Construire ses enceintes. Besson 150 p.....	135
LV29M	Construire ses capteurs météo. Isabel 160 p.....	115
LV31M	Alimentations à piles et à accus. Gueulle 170 p.....	129
LV36M	Réussir ses récepteurs toutes gammes. Bajcik.....	149

la CONNECTIQUE, le choix

audio, vidéo, mesure, informatique, alimentation : 480 types de prises et cordons, 108 modèles de cables exposés et vendus au mètre, et des prix par quantités.

le rayon MUSIQUE

BOOMER 100 W efficaces à partir de.....	129
TWEETER 80 W efficaces à partir de.....	38
Toile pour enceinte en large 0,60 m le mètre.....	46

rayon MESURE, notre sélection :

Les ALIMENTATIONS REGLABLES norme CE

PS.105 : de 0 à 15 volts, maxi 5 A, poids 3,5kg.....	618
AR.154 : de 1 à 15 V, de 0 à 4 A. poids 3,4 kg.....	710
AR.304 : de 1 à 30 V, de 0 à 4 A. poids 4,9 kg.....	790
PD.105 : digitale de 0 à 15 volts, maxi 5 A. 3,5 kg.....	792
AR.305 digitale de 1 à 30 V, de 1 à 5A, 5,3 kg.....	1690
AR.310 digitale de 1 à 30 V, de 1 à 10 A, 8 kg.....	2290

LES MULTIMETRES DIGITAUX norme CE

830.B. 5 fonctions, 19 gammes + transistors.....	99
M.840 6 fonctions, 26 gam. + trans. + buzzer.....	257
MY.64 = M840 + capa. + temp. + fréquenc 20 K.....	373
MY.67. 8 fonctions, automatique + mémoire.....	389
GE.93 8 fonctions. + capacimètre, fréquencemètre 20 MHz, 36 gam. gaine anti-chocs, le plus complet.....	825

Nouveau : programmeur-copieur autonome ou sur PC pour MACH 130 ou 131 et 27C64, 27C128, 27C256. Lit, efface, programme, vérifie. Réf. POK130 ttc : 890 f.

rayon SOUDURE, notre sélection :

Les FERS à SOUDER & ACCESSOIRES norme CE

GS.30 220 V / 30 W + panne fine + mini support.....	69
JBC 30 S. 220 V / 25 watts + panne LD 1 mm.....	165
JBC.40 S. 220 V / 26 watts + panne LD 1 mm.....	165
JBC.65 S. 220 V / 32 watts + panne LD 2 mm.....	195
JBC. SL2020. 220 V / 40 w réglable 100/400°C.....	448

SUPER-LOT SOUDURE pour bien commencer : 1 fer à souder 30 W / 220 v + 1 support de fer stable à double spirale + un rouleau de soudure 100g, 60% étain + 1 pompe à dessouder avec embout en teflon, ... 139 F.

les COMPOSANTS

des milliers de références en stock de la résistance au microprocesseur et nos SUPER-LOTS, finis les courses bredouilles et les montages inachevés ...

SL.1 Résistances 1/4W 5%. Les 20 principales valeurs de 1 ohms à 10 mégohms, 10 par valeurs : les 200 : 24 F.	
SL.2 Condensateurs céramiques 60 v. Les 7 principales valeurs de 10 pf à 2,2 nf, 10 pièces par valeur : les 70 céramiques miniatures isolement 63 v : 39 F.	
SL.3 Condensateurs LCC isolement 63 V. (les petits jaunes) Les 7 principales valeurs de 1 nf à 100 nf, 10 pièces par valeur soit 70 LCC isolement 63 V : 52,50 F	
SL.4 Condensateurs chimiques isolement mini 25 V. Le 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 µf à 100 µF. 10 pièces par valeurs, les 70 chimiques. 49 F.	
SL.5 Leds Ø 3 mm standards. 10 rouges + 10 vertes + 10 jaunes + 10 oranges : les 40 leds : 22 F.	
SL.6 Leds Ø 5 mm standards. 10 rouges + 10 vertes + 10 jaunes + 10 oranges : les 40 leds : 22 F.	
SL.7 potentiomètres ajustables miniatures, les 7 principales valeurs de 1 K à 100 K, 3 pièces par valeur, soit 21 potentiomètres ajustables : 33,60 F.	
SL.8 Diode de redressement universelle 1N 4004 (1 A / 400 V) les 50 pièces : 12 f.	
SL.9 Ponts de diodes pour tous les montages, W.04, (1 ampère 400 V maxi). Les 10 ponts W04 : 25 F.	
SL.10 Diodes de redressement BY 255 (3 A / 1000 V maxi). Les 20 diodes BY 255 : 29 F.	
SL.11 Diodes de commutation universelles, 1N 4148 (75 mA / 100 V) Les 100 diodes 1N 4148 : 20 F.	

catalogue technique richement illustré

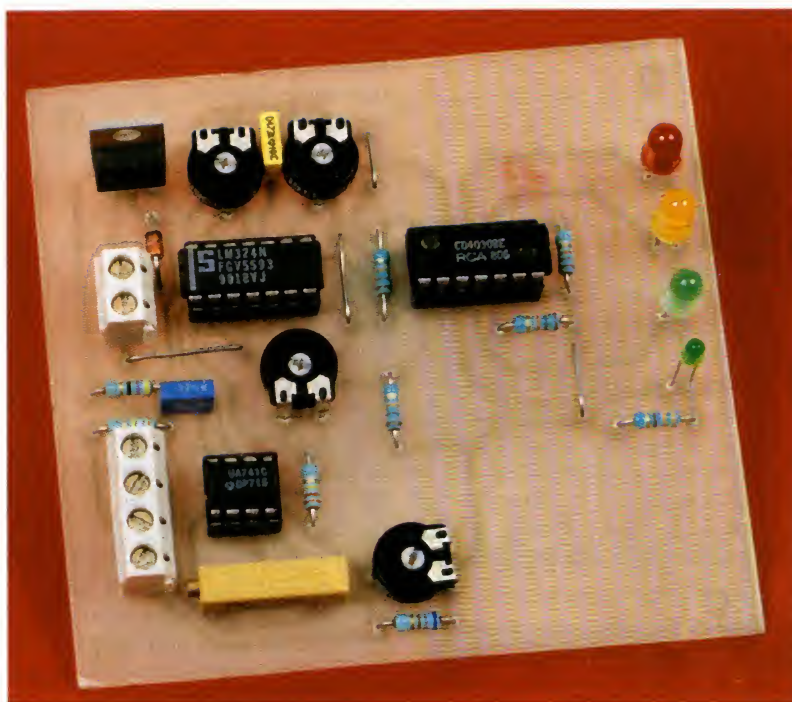
15 ème édition

Nouveau catalogue 1997 - 1998

Joint gratuitement à toute commande. Franco chez vous contre 6 timbres à 3 f.

L'utilisation d'une minuscule cellule de HALL permet de capter aisément des inductions magnétiques. Les applications sont nombreuses, des touches de clavier à la mesure d'une intensité en courant continu ou alternatif, ou encore au positionnement précis de mobiles divers. C'est cette dernière application qui sera le thème de notre maquette, vous proposant de mettre en œuvre un capteur à effet HALL pour construire un pèse-lettre.

APPLICATION D'UN CAPTEUR À EFFET HALL



L'effet HALL

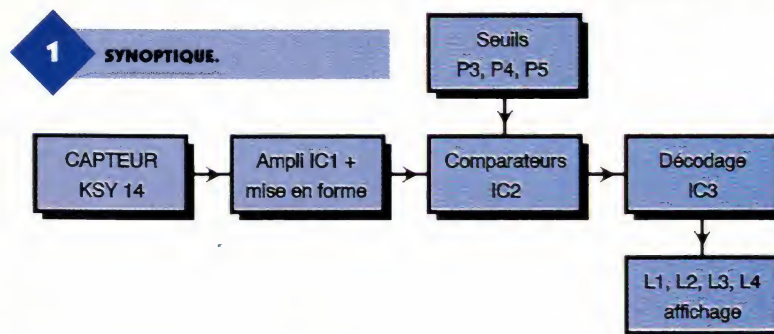
L'effet Hall, particulièrement important dans des semi-conducteurs, est l'effet résultant de l'application d'un champ magnétique sur un courant continu constant. On récolte aux bornes du capteur Hall une différence de potentiel précisément proportionnelle à la valeur du champ magnétique, lui-même perpendiculaire au courant constant. On trouvera à la **figure 6**, et en fin d'article, quelques caractéristiques complémentaires sur le composant utilisé (induction B et courant i produisant une faible tension v). Pour la mesure des faibles champs magnétiques, notamment dans le cas des relevés de courant circulant dans un fil électrique, on pourra augmenter la densité de flux induite au moyen de tores en ferrite chargés d'augmenter la sensibilité de la cellule Hall. C'est exactement ce qui se passe sur les pinces ampèremétriques modernes, capables de mesurer les intensités alternatives et surtout continues, sans devoir faire appel aux traditionnels shunts de mesure. La linéarité de ces capteurs est correcte,

même si la tension délivrée induite reste faible et sujette à amplification avant l'exploitation. D'autres applications existent dans le domaine des lecteurs C.D. et K7, dans l'équipement automobile pour la mesure des vitesses, compte-tours et autres allumages électroniques. En instrumentation, on peut imaginer des compteurs, détecteurs d'approche sans contact, et bien entendu la traditionnelle boussole.

Principe du montage

Le thème du pèse-lettre n'est ici qu'un prétexte pour mettre en œuvre une cellule de Hall, capable

de détecter à partir d'une certaine distance la présence et l'approche progressive d'un petit aimant permanent. Il est possible de destiner cette maquette à d'autres fins, pour peu que l'on parvienne à traduire la grandeur physique à mesurer en terme de champ magnétique plus ou moins intense, donc plus ou moins proche. Un étalonnage soigné devrait permettre de disposer bientôt d'un capteur de mesure à distance précis, fiable et indérégable. Nous laisserons au lecteur le soin d'imaginer la partie mécanique de cette réalisation, nous contentant de décrire les entrailles électroniques de ce capteur de position peu ordinaire. Un dispositif de signalisation sur 4

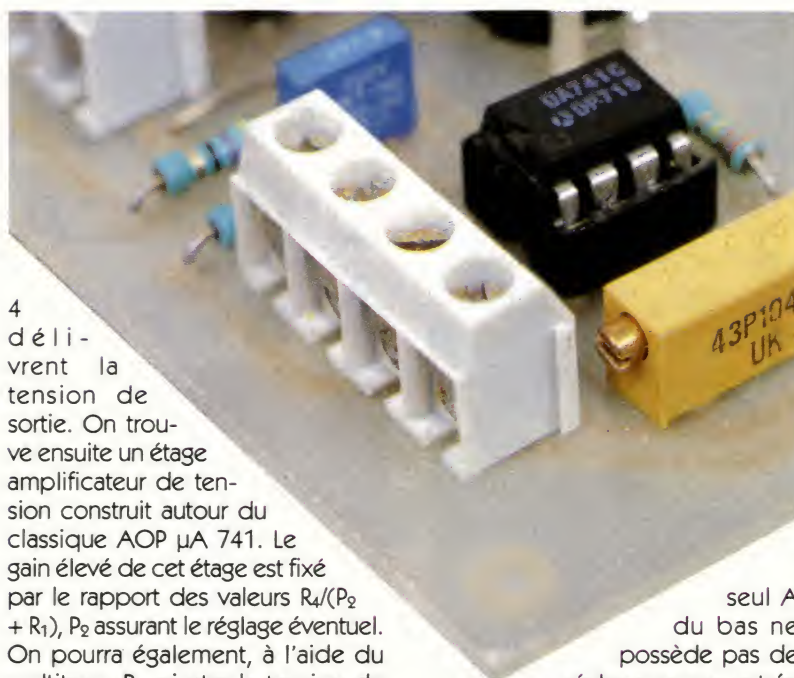


BORNIER DESTINÉ AU RACCORDEMENT DU CAPTEUR.

diodes électroluminescentes sera proposé pour distinguer les seuils de détection réglables choisis.

Analyse du schéma électrique

Il est proposé à la **figure 2**. L'alimentation du montage sera confié à une petite pile de 9V bien ordinaire, surtout en raison de l'usage épisodique de ce genre d'application. A l'aide d'un régulateur intégré délivrant 5V et d'une diode zener de quelques 2,7V, nous disposons en sortie d'une tension proche de 7,5V, bien acceptée par le composant choisi. Il s'agit d'un capteur à effet Hall extra plat du constructeur Siemens, portant la référence KSY14. Ce minuscule boîtier comporte 4 broches alignées du même côté ; les broches 1 et 2 sont affectées à l'alimentation du capteur et assurent un courant stable dans celui-ci, puisque la tension de 7,5V reste constante grâce au régulateur 7805. Les broches 3 et

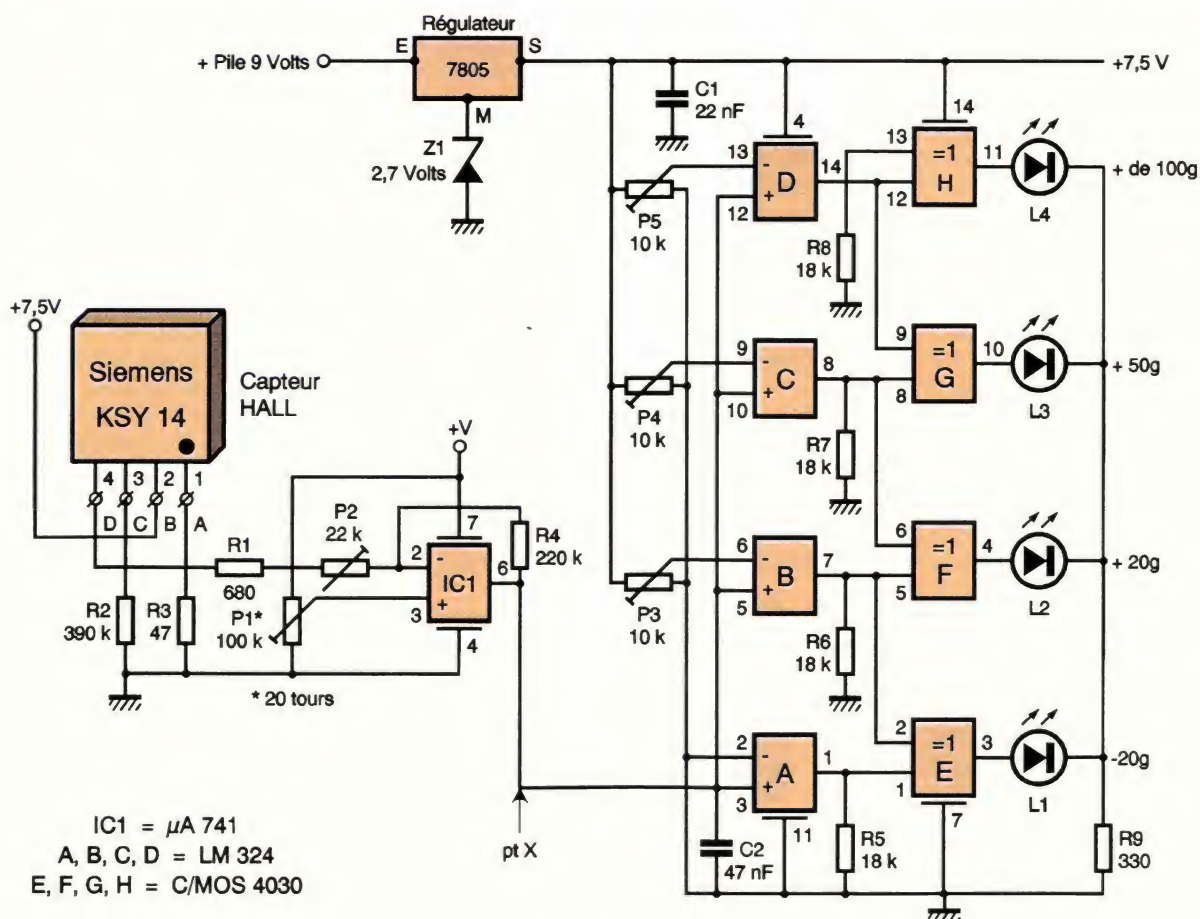


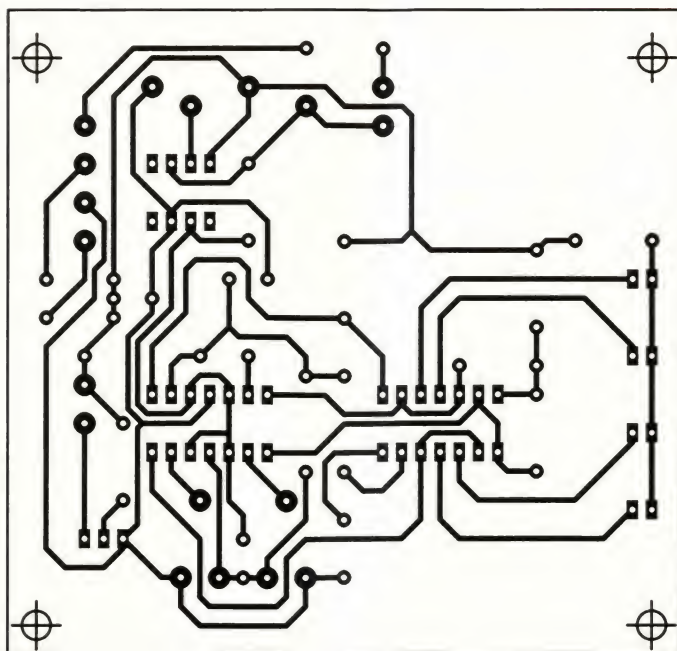
4 déli-
vrent la
tension de
sortie. On trou-
ve ensuite un étage
amplificateur de ten-
sion construit autour du
classique AOP μA 741. Le
gain élevé de cet étage est fixé
par le rapport des valeurs $R_4/(P_2 + R_1)$, P_2 assurant le réglage éventuel.
On pourra également, à l'aide du
multitour P_1 , ajuster la tension de
sortie à une valeur nulle en l'absence
de champ magnétique à proximité
de la sonde et ainsi s'affranchir de la
tension d'Offset du composant IC_1 .
La tension amplifiée prélevée sur la
broche de sortie 6 de IC_1 est ache-
minée vers les entrées non inver-
seuses des 4 ampli-OP disponibles
dans le circuit IC_2 , un LM324 capable
de fonctionner sous une tension non
symétrique. Les comparateurs de
tension sont repérés A, B, C et D ;

seul A
du bas ne
possède pas de
réglage sur son entrée
inverseuse (broche 2) reliée
directement au potentiel de la mas-
se. Le fonctionnement du compa-
rateur de tension est sans doute fami-
lier à tous nos lecteurs : si la tension
sur l'entrée $e +$ est, même légè-
rement, supérieure à celle appliquée
sur l'autre entrée $e -$, la sortie passe
brutalement à l'état haut. Les compa-
rateurs B, C et D disposent res-
pectivement des ajustables P_3 , P_4 et
 P_5 pour fixer leur seuil de bascule-

2

SCHEMA DE PRINCIPE.



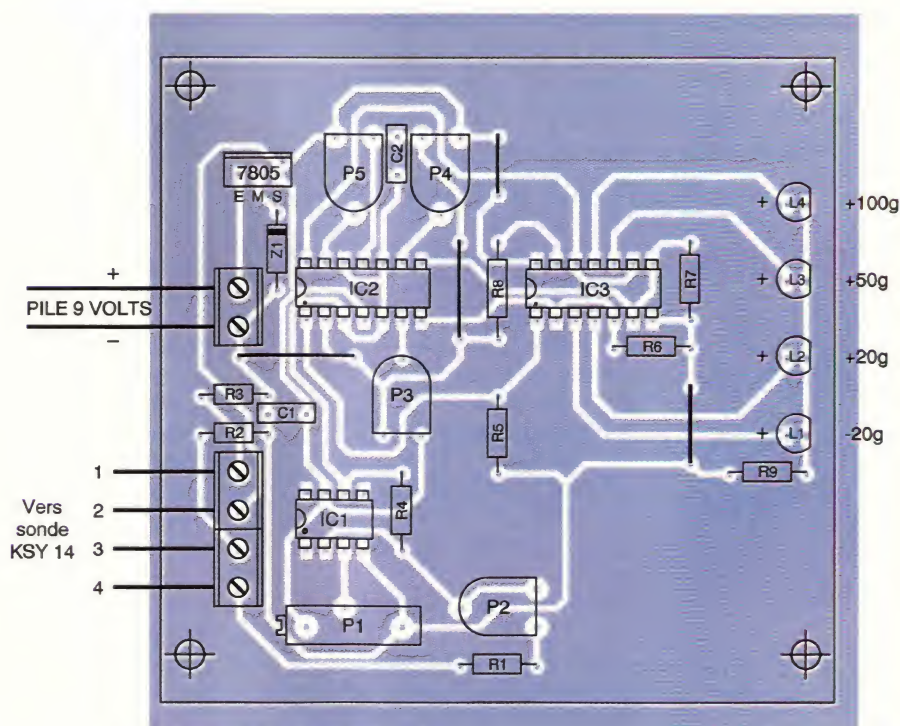


3 TRACÉ DU CIRCUIT.

ment, et ce en fonction des détections souhaitées pour chacun. Les quatre sorties des AOP sont ensuite appliquées sur des portes OU EXCLUSIF, chargées de ne valider qu'une seule diode électroluminescente à la fois. Ainsi, si l'entrée 7 est haute, c'est que la tension sur la broche 5 de l'AOP B est supérieure à celle appliquée par le curseur de

P₃ sur l'entrée 6 du même AOP. La broche 5 de la porte EXOR F sera haute, son autre broche 6 restant basse. La diode électroluminescente L₂ peut donc s'allumer à travers la résistance R₉. Par contre, la porte EXOR E voit ses 2 entrées à l'état haut et sa sortie reste donc basse, éteignant la LED L₁ marquée "20 g" sur le schéma. Plus la cellule de Hall est proche d'un aimant, ou encore plus le flux de celui-ci est intense, plus on aura de chance de voir s'allumer les diodes L₃ et même L₄. Une mesure plus précise est possible en disposant un voltmètre digital au point test X, à la sortie de IC₁.

4 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



Réalisation pratique

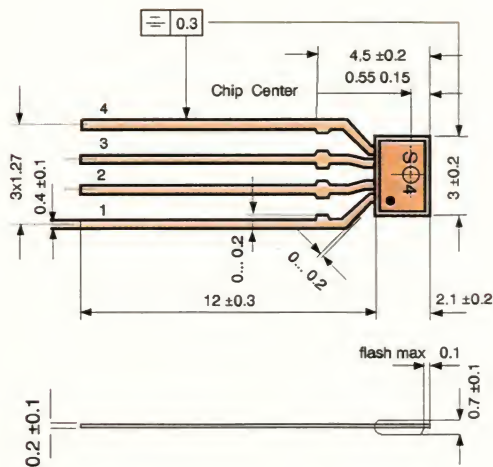
On trouvera à la **figure 3** un tracé possible pour les pistes de cuivre, étant entendu que chacun pourra adapter cette maquette à sa guise. L'implantation des composants est en **figure 4**. On veillera à la mise en place des quelques straps et à la bonne orientation des composants polarisés. Le raccordement de la sonde de Hall se fera au moyen de 4 fils souples en observant attentivement le brochage du composant retenu et celui de la plaquette.

On notera que le capteur KSY14 ne sera sensible sur chaque face qu'à une polarité magnétique bien précise. Le réglage de l'ensemble consiste à obtenir une tension quasi nulle en sortie du circuit IC₁ en l'absence de tout champ magnétique (agir sur P₁).

Il ne reste plus qu'à ajuster correctement les éléments P₃, P₄ et P₅ selon la "puissance" de l'aimant et la distance de détection souhaitée.

Si l'application du pèse-lettre vous tente, il convient de tester la maquette avec des enveloppes lestées et éventuellement pesées au bureau des PTT de votre domicile, où la précision atteint le gramme. Un ressort écrasé par un plateau dans un tube coulissant pourra approcher le capteur Hall fixé au fond du tube.

G. ISABEL



5

BROCHAGE DU CAPTEUR.

Pour en savoir plus sur le capteur à effet HALL

On trouvera à la **figure 5** les principales caractéristiques dimensionnelles de ce composant, ainsi que le repérage de ses broches par rapport à la face qui porte des inscriptions. Il s'agit d'un capteur fabriqué en GaAs monocristalline, dans un boîtier plastique extrêmement plat de type SOH.

Brochage :

1 = V-

2 = V+

3 et 4 = Vs

Spécifications techniques

courant nominal : 5 mA

résistance interne : de 900 à 1200 Ω

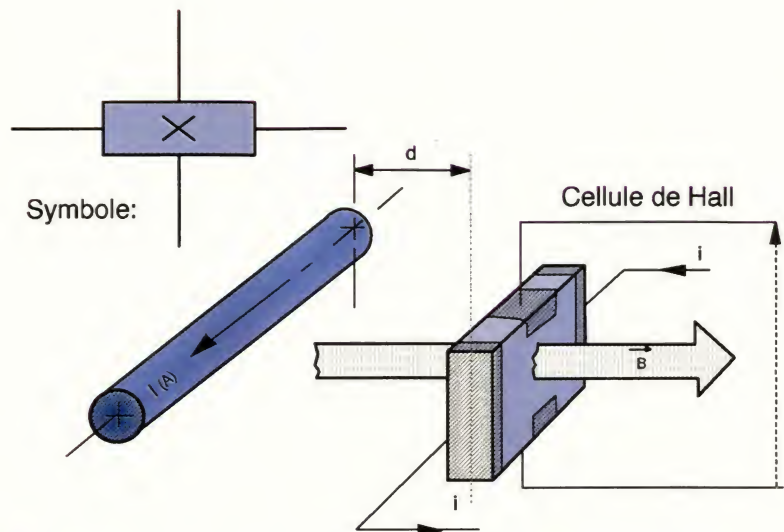
coefficient de température circuit

ouvert : -0,03 à -0,07 %/°K
sensibilité circuit ouvert : 190 à 260 V/AT
linéarité : flux 0 à 0,5 T = +/- 0,2 % ;

flux 0 à 1 T = +/- 0,7

poids : 0,05g

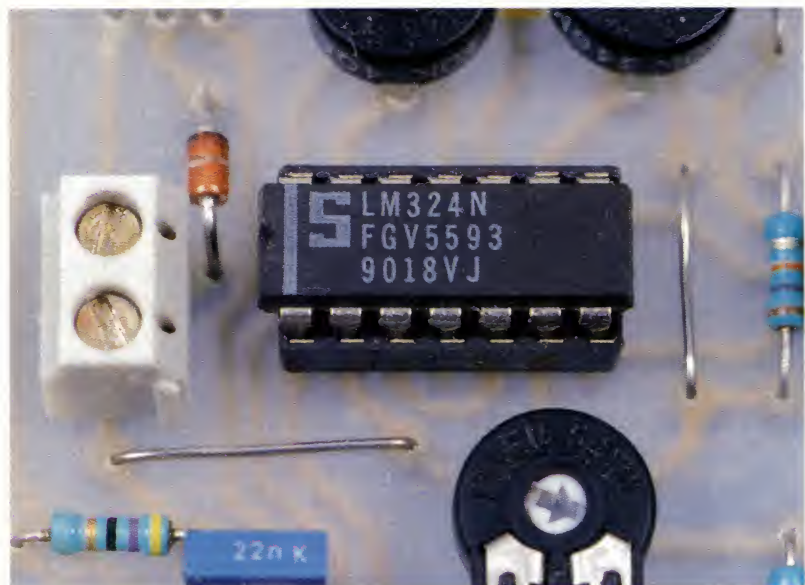
température d'utilisation : de -40°C à + 175°C



6

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT.

LE QUADRUPLÉ AMPLI OP.



Nomenclature

Semi-conducteurs

IC₁ : ampli-OP μ A 741 boîtier DIL8

IC₂ : quadruple ampli-OP A, B, C, D LM324

IC₃ : quadruple OU exclusif E, F, G, H C/MOS 4030

capteur à effet HALL
Siemens KSY14 (chez Radiospares)

L₁ à L₄ : diode électroluminescente \varnothing 5mm

Z₁ : diode zener 1,2W/2,7V

régulateur intégré 5V positif 7805

Résistances (1/4 de W)

R₁ : 680 Ω

(bleu, gris, marron)

R₂ : 390 k Ω

(orange, blanc, jaune)

R₃ : 47 Ω

(jaune, violet, noir)

R₄ : 220 k Ω

(rouge, rouge, jaune)

R₅ à R₈ : 18 k Ω

(marron, gris, orange)

R₉ : 330 Ω

(orange, orange, marron)

P₁ : ajustable vertical

multitours 100 k Ω

P₂ : ajustable horizontal 22 k Ω

P₃ à P₅ : ajustable horizontal 10 k Ω

Condensateurs

C₁ : 22 nF/63V plastique

C₂ : 47 nF/63V plastique

Divers

3 blocs de 2 bornes vissé-

soudé, pas de 5mm

2 supports à souder

14 broches

1 support à souder

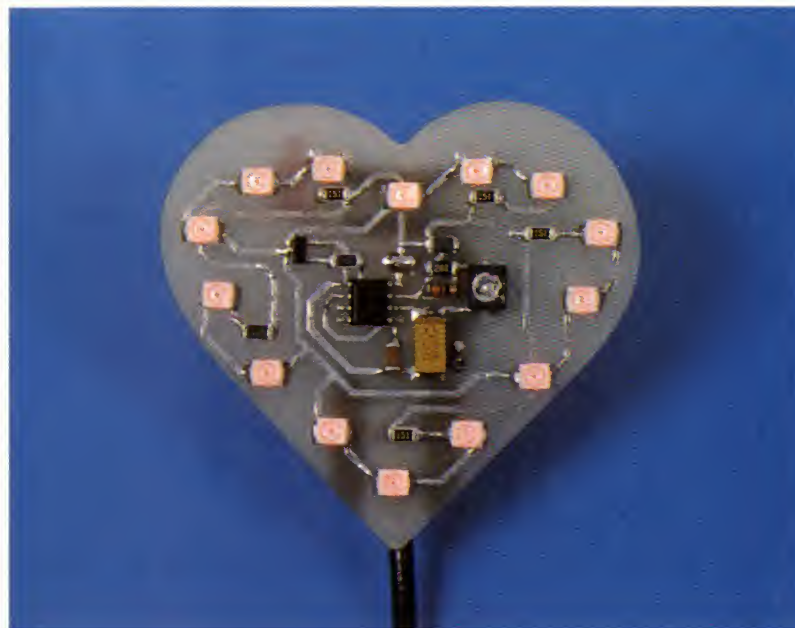
8 broches

fil souple

coupleur pression pour pile 9V

PETIT CŒUR CLIGNOTANT (CMS)

Encore un gadget penserez-vous ? Malgré tout, ce petit montage fort sympathique a amusé plus d'une personne au cours de plusieurs soirées et son prix de revient est inférieur à quatre vingt francs. Qui plus est, il constitue une excellente occasion de s'initier aux composants montés en surface ou plus communément appelés CMS ou SMD en anglais (Surface Mount Device).



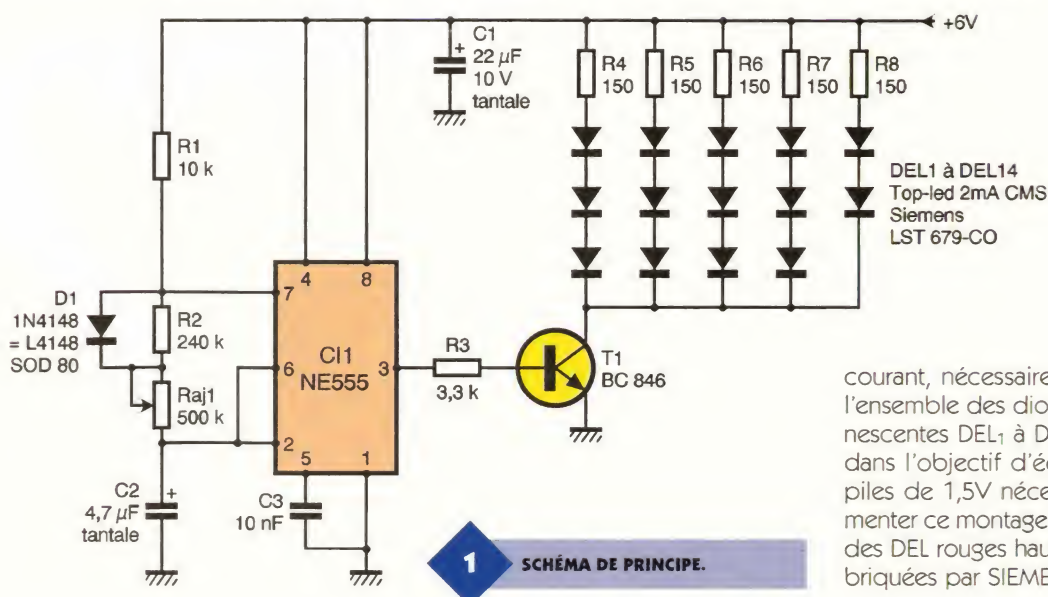
Sa réalisation ne pose aucune difficulté majeure pour peu que vous soyez patient et attentif. Toutefois, l'auteur vous invite à acquérir l'ensemble des composants avant d'entamer la réalisation, afin de vous assurer que ceux-ci possèdent les mêmes dimensions que ceux proposés. En effet, si vous choisissez par exemple des diodes électroluminescentes différentes de celles proposées, il vous faudra alors probablement modifier le circuit imprimé. Le fait est que les composants CMS ne possèdent pas de queue comme leur équivalent traditionnel,

il faut donc impérativement que l'écartement des pastilles sur le circuit imprimé corresponde exactement à la taille de ceux-ci. Une fois que vous serez en possession de l'ensemble des composants, il vous sera alors très aisé de modifier le tracé des pistes du circuit imprimé si cela s'avère nécessaire.

Principe de fonctionnement

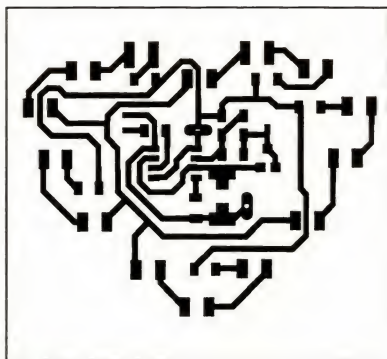
Tout le fonctionnement de ce montage (figure 1) repose sur le circuit

intégré NE555. Ce composant aux multiples facettes est ici utilisé en oscillateur astable. La fréquence choisie est proche de 1 Hz et elle est fixée par les composants R_1 , R_2 , R_{aj1} , D_1 et C_2 . La diode D_1 permet d'obtenir un rapport cyclique inférieur à 0,5 pour mieux simuler les impulsions produites par le battement d'un cœur. La résistance ajustable R_{aj1} permet d'augmenter ou diminuer le rythme cardiaque. Le condensateur C_3 empêche tout parasite de perturber le fonctionnement du NE555. Le transistor T_1 permet d'obtenir une amplification en

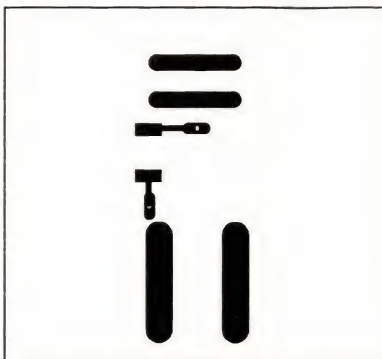


1 SCHÉMA DE PRINCIPE.

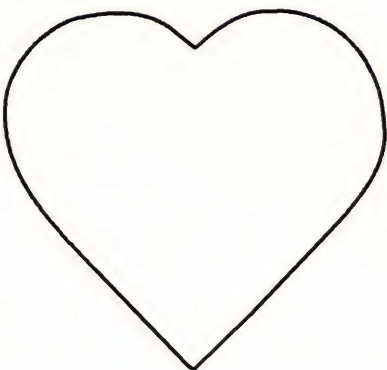
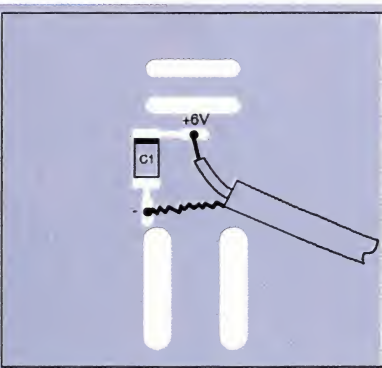
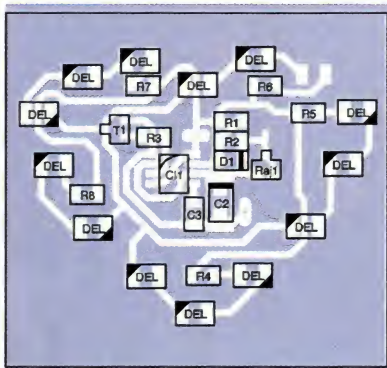
courant, nécessaire pour alimenter l'ensemble des diodes électroluminescentes DEL_1 à DEL_{14} . Par ailleurs, dans l'objectif d'économiser les 4 piles de 1,5V nécessaires pour alimenter ce montage, l'auteur a choisi des DEL rouges haute luminosité fabriquées par SIEMENS, les Top-LED



2 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ DOUBLE FACE.

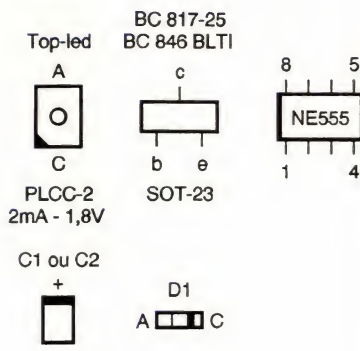


3 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



4 DÉCOUPE DU CIRCUIT IMPRIMÉ.

5 POSITION DES ÉLÉMENTS POLARISÉS.



LST 679-C0 (disponibles, entre autres, chez **RADIOSPARES** Composants). Dans le cas où vous ne parviendriez pas à vous les procurer, rien ne vous interdit de les remplacer par un autre modèle. Dans ce cas, il sera probablement nécessaire de recalculer les résistances R_4 à R_8 , puisque le courant choisi est de seulement 3 mA, ce qui peut s'avérer insuffisant pour d'autres modèles. Les deux derniers composants sont la résistance R_3 qui limite le courant de base de T_1 et le condensateur C_1 qui fait office de réserve tampon

entre le montage et les piles. La valeur de celui-ci peut être ramenée à 10 μF si vous trouvez son prix excessif.

Instructions de montage

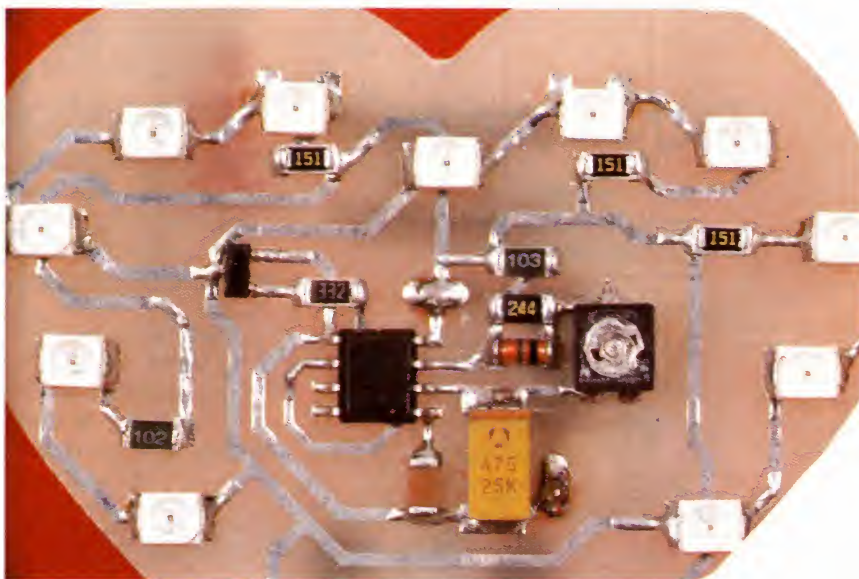
La **figure 2** propose le tracé des pistes, pour un circuit imprimé double face, et la **figure 3** l'implantation des composants. Le procédé photographique est vivement recommandé pour obtenir un bon résultat.

Une fois en possession du circuit imprimé, commencez par découper la forme de cœur en vous aidant de sa reproduction (**figure 4**). Utilisez par exemple une scie à métaux, puis finir avec une lime douce. Souder un montage CMS peut sembler périlleux au premier abord, mais en fait il suffit simplement d'un peu de patience et d'un fer à souder disposant d'une panne très fine, comme le fer JBC 14S de 11W par exemple. Tout autre modèle peut convenir, pourvu qu'il dispose d'une panne adéquate et qu'il ne soit pas trop puissant.

Il est préférable de commencer par les composants placés au centre du circuit imprimé pour finir par ceux situés à la périphérie. Maintenant, pour les souder, nous allons vous proposer deux méthodes. La première demande au préalable, de coller les composants à leur emplacement sur le circuit imprimé, à l'aide d'une colle époxy prévue à cet effet.

Une fois bien en place, il ne reste qu'à les souder. Les CMS étant plus fragiles, il est préférable de prévoir une petite pause entre deux sou-

UN TRAVAIL SOIGNÉ ET DÉLICAT.



dures sur un même composant. La deuxième méthode, un peu plus délicate, vous propose de faire l'économie de la colle.



L'ENVERS DU DÉCOR.

Il faut disposer d'une pince brucelles à becs très fins, ou encore mieux un modèle spécial CMS. Déposez dans un premier temps un peu d'étain (utilisez de préférence un fil d'étain très fin comme du 0,5 à 0,7 mm) sur l'une des deux pastilles d'une résistance par exemple, puis tout en chauffant cette même pastille, approchez votre résistance pour la souder (en fait ceci s'apparente plus à un collage qu'à une soudure). Veillez à la placer bien à plat sur le CI pour éviter de la briser lors de la deuxième soudure.

Après avoir patienté quelques instants, vous pouvez d'ailleurs en profiter pour placer un autre composant, soudez l'autre extrémité. Il faut ensuite revenir sur la première soudure, qui est de mauvaise qualité, en faisant un nouvel apport d'étain et surtout de flux de soudure. Procédez de la même façon pour l'ensemble des composants, sachant que le plus difficile reste le circuit intégré NE555 que vous devrez implanter dans le bon sens. La figure 5 vous renseignera sur le sens d'implantation du NE555, du transistor T₁, des condensateurs polarisés C₁ et C₂, de la diode D₁ et des diodes électroluminescentes. Pour raccorder votre petit cœur à son alimentation, nous vous conseillons d'utiliser un câble blindé de 0,35 mm² qui s'avérera très discret.

Réglages et mise au point

L'alimentation de votre petit cœur clignotant peut être réalisée à l'aide de 4 piles type R3, R6 ou R20 mises

en série et placées dans un coupleur adapté. Il doit fonctionner aussitôt alimenté. Reste alors à régler la fréquence des battements à l'aide de Raj₁, sans trop abuser du tournevis, car les résistances ajustables CMS, et plus particulièrement les modèles à bas prix, sont limitées à une vingtaine de cycles de manœuvre. Il ne vous reste plus qu'à foncer vers la boîte de nuit la plus branchée, proche de chez vous pour tester son effet. Une option assez sympathique consiste à le placer sous la veste et à le découvrir au moment opportun, succès garanti.

B.GIFFAUD

Nomenclature

Résistances (toutes CMS 1206 1/8W sauf mention particulière)

R₁ : 10 kΩ

R₂ : 240 kΩ

R₃ : 3,3 kΩ

R₄ à R₇ : 150 Ω

R₈ : 1 kΩ

Raj₁ : Résistance ajustable horizontale CMS 500 kΩ 1/4 de tour

Diodes

D₁ : 1N4148 CMS (LL4148) boîtier SOD80

DEL₁ à DEL₄ : diodes électroluminescentes rouges CMS type Top-LED 2mA Siemens réf. LST679-CO

Condensateurs

C₁ : 22 µF/16V tantale CMS

C₂ : 4,7 µF/25V tantale CMS

C₃ : 10 nF céramique multicouches CMS

Semi-conducteurs

T₁ : transistor NPN BC846

BLT1 ou BC817-25 CMS

boîtier SOT-23

CI₁ : NE555 version CMS

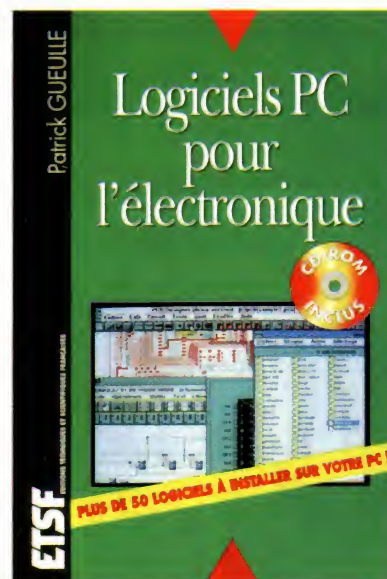
Divers

1 câble blindé 1 conducteur 0,35 mm² (1 m)

1 épingle de sûreté d'environ 2 cm de long

1 circuit imprimé de 54x50 mm (à préparer avant de souder les composants)

LOGICIELS PC POUR L'ÉLECTRONIQUE



Ce livre aborde tous les aspects de l'utilisation du PC pour la conception, la mise au point et la réalisation de montages électroniques : saisie de schémas, création de circuits imprimés, simulation analogique et digitale, développement de code pour composants programmables, instrumentation virtuelle, etc.

Le CD-ROM accompagnant l'ouvrage rassemble le meilleur de ce que l'auteur a pu dénicher dans ces domaines : logiciels gratuits, recueils de caractéristiques et équivalences de composants, versions limitées de logiciels souvent très puissants, etc. L'équivalent de nombreux cartons de disquettes pas toujours faciles à se procurer...

Soigneusement essayés et commentés sans complaisance, ces logiciels en provenance du monde entier permettent de passer véritablement à la pratique, souvent sans bourse délier. Il suffit de disposer d'un PC et d'avoir accès à un lecteur de CD-ROM !

Patrick Gueulle

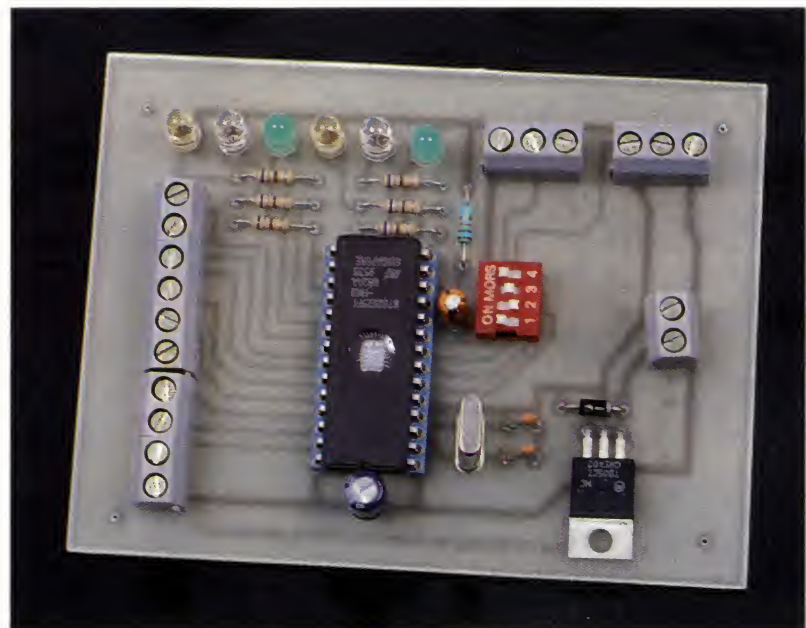
**UN VOLUME BROCHÉ
AU PRIX DE 230 F**

ETSF ÉDITEUR

LE ST6225: TECHNIQUES DE PROGRAMMATION DES ENTRÉES/SORTIES PARALLÈLES APPLICATION: COMMANDE PROPORTION- NELLE DE 2 MOTEURS PAS À PAS

L'article proposé est composé de deux parties:

- Une approche technique relative aux entrées/sorties parallèles du ST6225 qui vous permettra de les mettre en oeuvre (configuration, interruptions).
- Une réalisation mettant en évidence ce qui a été détaillée dans l'étude technique. Il s'agit là d'une commande proportionnelle de deux moteurs pas à pas. Cette maquette pourra être utilisée pour commander vos réalisations mécaniques (modélisme, maquettes, prototypes,...) ou encore plus simplement de tester des moteurs usagés.



- Les sorties parallèles correspondent à un ensemble de sorties logiques accessibles physiquement sur une ou plusieurs broches du circuit intégré. Ces sorties logiques sont programmables à un niveau logique 1 ou 0 à l'aide d'instructions plus ou moins spécialisées selon le micro-contrôleur utilisé. Le fait que ces sorties soient rendues accessibles matériellement permet d'envoyer vers des dispositifs extérieurs des informations et/ou commandes comme cela est illustré par le schéma de la figure 1.

On en voit immédiatement l'intérêt: il devient possible de commander l'allumage d'une lampe, de mettre en fonctionnement une pompe, ... Bref, de commander une partie opérative quelconque (à condition qu'il

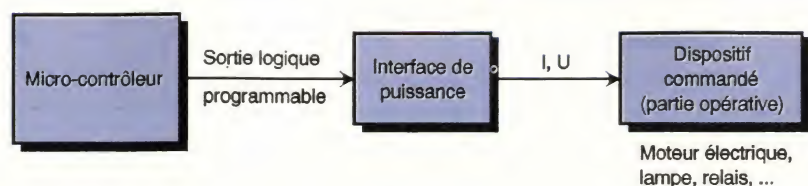
y ait entre les deux un interface de puissance adapté à l'utilisation).

- Les entrées parallèles correspondent à un ensemble d'entrées logiques accessibles physiquement sur une ou plusieurs broches du circuit intégré. Les états logiques de ces entrées parallèles peuvent être "lus" (niveau logique 0 ou 1 de chacune des entrées) par le micro-contrôleur ce qui permet de conditionner l'exécution de tout ou partie du programme en fonction d'informations "extérieures". Le fait que ces entrées soient rendues accessibles matériellement permet de pouvoir prendre en compte des informations et/ou commandes en prove-

Etude technique des E/S parallèles

Les entrées/sorties parallèles

Avant d'aborder de façon approfondie l'étude et la mise en oeuvre des entrées/sorties du ST6225 nous allons faire brièvement quelques rappels fondamentaux.



1

COMMANDE DE DISPOSITIFS PAR LES SORTIES PARALLÈLES.

nance de dispositifs extérieurs comme cela est illustré par le schéma de la **figure 2**. L'intérêt est qu'il devient possible de détecter: l'état de charge d'une batterie, le dépassement d'une température limite, une fuite d'eau, ... Bref, de prendre en compte des informations (ou commandes) provenant de l'environnement extérieur (capteur de température, détecteur d'humidité, contact de butée,...) à condition qu'il y ait entre les deux un interface de conditionnement et de détection adapté à l'utilisation.

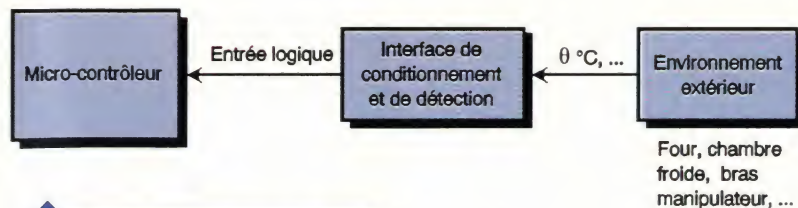
Les entrées et les sorties parallèles sont regroupées en ports, un port est généralement un ensemble de 8 entrées/sorties (mais il peut en comporter moins selon les micro-contrôleurs). A chaque port parallèle correspond un nombre de broches du circuit intégré identique au nombre d'entrées/sorties, c'est à ces broches que peuvent être connectés les interfaces de puissance (pour la commande) et les interfaces de détection et de conditionnement (pour le captage). Ainsi un port de 8 entrées/sorties parallèles est donc un port de 8 bits et possède 8 broches du circuit intégré qui lui sont physiquement dédiées. Généralement une broche du circuit intégré correspondant à une entrée/sortie peut servir d'entrée ou de sortie. Ces deux fonctions ne peuvent être que rarement utilisées simultanément (mais cela reste possible dans certains cas). Par exemple, on ne peut espérer avec une même broche détecter une fin de course d'un organe mécanique (fonction d'entrée associée à un capteur de butée) et commander l'inversion de celui-ci (fonction de sortie associée à un étage de puissance). Afin de remédier au problème chaque port est généralement doté d'un registre de direction permettant de configurer physiquement chaque broche d'un même port en entrée ou en sortie.

Mode de fonctionnement des entrées/sorties parallèles du ST6225

Le micro-contrôleur ST6225 dispose de 20 lignes d'entrées/sorties parallèles réparties en 3 ports qui sont :

- Le port A de 8 bits (PA0 à PA7)
- Le port B de 8 bits (PB0 à PB7)
- Le port C de 4 bits (PC4 à PC7)

Pour chacune de ces lignes correspond une broche physique du ST6225 comme cela est illustré en **figure 3**. En ce qui concerne le port C, il s'agit d'un port de 8 bits incomplet dont l'utilisateur n'a accès



2

CAPTAGE D'INFORMATIONS PAR LES ENTRÉES PARALLÈLES.

qu'aux 4 bits de poids le plus fort. Chaque bit de chacun des ports peut être configuré en entrée ou en sortie.

Un bit défini en sortie peut être configuré selon deux modes de fonctionnement différents:

Sortie à drain ouvert, capable d'absorber un courant vers la masse de 20mA pour le demi port PA0 à PA3 et de 5mA pour l'autre demi port PA4 à PA7 ainsi que les ports B et C. Ceci permet de commander directement en courant des LED, des segments d'afficheurs, des étages à transistors, et permet également d'adapter les niveaux de tensions logiques entre deux technologies différentes. (ex: commander un circuit CMOS alimenté en 3,3V, ...).

Sortie symétrique (étage push-pull), plus classique, autorisant également la commande de LED mais avec risque de dégradation des niveaux logiques. Cette configuration est plus adaptée pour la commande directe de circuits logiques de technologies compatibles. (ex : commande d'un compteur, d'un multi-

plexeur, ...).

Un bit défini en entrée peut être configuré selon quatre modes de fonctionnement différents :

Entrée avec résistance de rappel au +VDD sans interruption, autorisant la détection d'un niveau logique dont l'état 0 peut être un forçage à la masse (0V). Ce type de configuration est privilégié lorsqu'on souhaite détecter la fermeture d'un contact (ou transistor à collecteur ouvert), par exemple configuration par des mini-interrupteurs du mode de fonctionnement d'un appareil, contact d'une alarme, ...et permet également d'adapter les niveaux de tensions logiques entre deux technologies différentes

Entrée sans résistance de rappel et sans interruption, autorisant la détection d'un niveau logique en sortie d'un circuit logique extérieur au boîtier du ST6225 (par exemple la sortie Q d'un compteur, la sortie d'un multiplexeur logique, ...).

Entrée avec résistance de rappel au +VDD avec interruption, les caractéristiques électriques sont les mêmes que celles énoncées dans le premier cas (forçage possible à la masse) mais à cela est ajoutée une caractéristique logicielle: au front descendant du signal appliqué sur l'entrée logique, le déroulement du programme principal est momentanément arrêté et un saut à une routine d'interruption est effectué. On peut donc associer une action logicielle à une action matérielle (électrique). Pour les broches PA0 à PA3: Entrée sans résistance de rappel ni interruption.

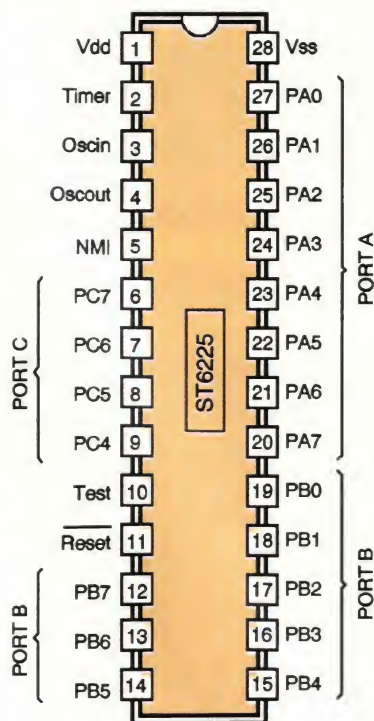
Pour les autres broches: Entrée analogique. Autorisant la conversion Analogique/Numérique du signal appliqué à l'entrée.

L'état initial de tous les ports parallèles est: Entrée avec résistance de rappel au +VDD sans interruption.

Configuration du mode de fonctionnement des entrées/sorties parallèles

Les registres de configuration sont adressables en mode direct dans une zone d'espace adressable comprise entre 00h et FFh:

DRA en 0C0h DDRA en 0C4h ORA en 0CCh
DRB en 0C1h DDRB en 0C5h ORB en 0CDh
DRC en 0C2h DDRC en 0C6h ORC en 0CEh



3

BROCHAGE DU ST6225.

*Registre de direction DDRx (Data Direction Register)

Pour chaque port X (ici X = A, B, C), le registre de direction permet de définir chacun de ses bits en entrée ou en sortie selon l'usage:

0 = bit défini en Entrée.

1 = bit défini en Sortie.

*Registre d'option ORx (Option Register)

Lorsqu'un bit n°k du port X (ici X = A, B, C) est défini en entrée:

Les bits du même indice des registres d'option ORx et de données DRx permettent de configurer le mode de fonctionnement de cette entrée. Les différents modes sont rassemblés dans le tableau de la **figure 4**.

Lorsqu'un bit n°k du port X (ici X = A, B, C) est défini en sortie:

Le bit du même indice du registre ORx définit le mode de fonctionnement de la sortie. Ainsi si la broche k (donc le bit k) du port X est définie en sortie, les différents modes de fonctionnement sont obtenus selon les combinaisons suivantes:

*Registre de donnée DRx (Data Register)

Lorsqu'un bit du port X (ici X = A, B, C) est défini en entrée:

On se retrouve dans le cas de figure énoncé précédemment, à savoir: La combinaison des bits de même indice des registres DRx et ORx permet de définir le mode de fonctionnement de chaque broche définie en entrée.

Lorsqu'un bit du port X (ici X = A, B, C) est défini en sortie:

L'état logique du bit de même indice du registre DRx est recopié sur la broche du port définie comme une sortie logique.

Tout ce qui a été détaillé précédemment est résumé dans le tableau de la **figure 6**.

La **figure 7** présente les schémas électriques équivalents des entrées/sorties selon leur mode de fonctionnement défini par le conte-

Bit k de ORx	Bit k de DRx	Mode de fonctionnement de l'entrée
0	0	Avec résistance de rappel au +VDD, sans interruption.
0	1	Sans résistance de rappel, sans interruption
1	0	Avec résistance de rappel au +VDD, avec interruption.
1	1	Sans résistance de rappel ni interruption (PA0 à PA3) Entrée analogique (pour les autres broches)

4

MODES DE FONCTIONNEMENT D'UNE ENTRÉE.

5

MODES DE FONCTIONNEMENT D'UNE SORTIE.

Bit k de ORx	Mode de fonctionnement de la sortie
0	Drain ouvert, 20mA (PA0 à PA3) Drain ouvert, 5mA (pour les autres broches)
1	symétrique (Push-Pull)

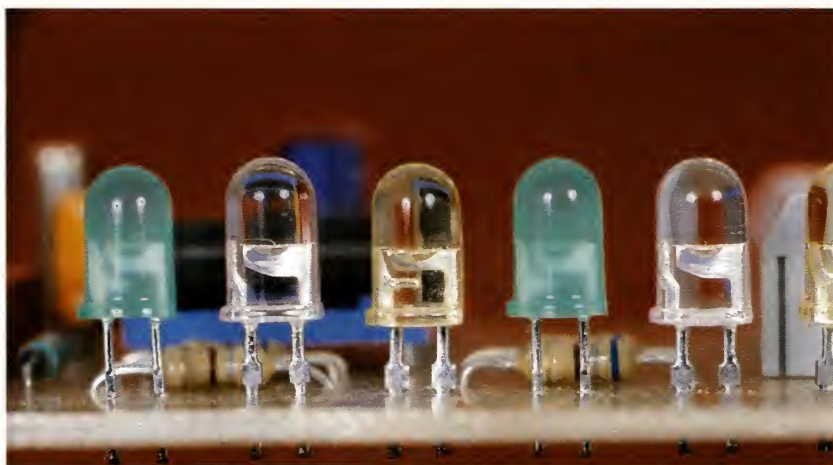
nu des trois registres DDR, OR et DR.

*Exemple de configuration

Les propos précédents sont illustrés par un exemple de configuration du port A, représenté en **figure 8**. Afin de conserver une certaine clarté de lecture, seules les configurations des bits PA7 et PA2 ont été arbitrairement représentées.

Effets d'une action d'écriture ou de lecture d'un registre de donnée DRx

Lorsqu'un port possède des bits configurés en entrées et d'autres en sorties, la lecture du registre DR relatif au même port fournit "l'image" de l'état logique de chacun d'eux. C'est à dire que le registre DR renseigne sur l'état logique imposé à chaque sortie et sur celui présent à chaque entrée. Cependant le registre DR sert également à configurer le mode de fonctionnement des entrées. On voit donc là un aspect important du mi-



LES LED DE SIGNALISATION.

6

TABEAU RÉSUMÉ DE LA CONFIGURATION DES PORTS PARALLÈLES.

Bit k de DDR	Bit k de OR	Bit k de DR	Définition de la broche	Mode de fonctionnement
0	0	0	Entrée	Avec résistance de rappel au +VDD, sans interruption.
0	0	1	Entrée	Sans résistance de rappel, sans interruption
0	1	0	Entrée	Avec résistance de rappel au +VDD, avec interruption.
0	1	1	Entrée	Sans résistance de rappel ni interruption (PA0 à PA3) Entrée analogique (pour les autres broches)
1	0	E	Sortie	Drain ouvert, 20mA (PA0 à PA3) Drain ouvert, 5mA (pour les autres broches)
1	1	E	Sortie	symétrique

cro-contrôleur ST6225 concernant les ports parallèles: Les actions d'écriture et de lecture du registre DR n'ont pas le même effet, comme cela est indiqué en **figure 9**. Dans un tel cas de figure on ne peut modifier l'état d'une sortie par une suite d'actions logicielles du type:

LECTURE-MODIFICATION-ÉCRITURE
Ex : LD A,DRA ; lecture
ANDI A,0B3h ; modification
LD DRA,A ; écriture

En effet, l'écriture du résultat de l'opération ANDI A,0B3h dans le registre DRA peut modifier le mode de fonctionnement des bits déclarés en entrée. Pour cette raison il faut utiliser avec précaution les instructions RES et SET (manipulation de bits) puisqu'elles sont basées sur le principe LECTURE - MODIFICATION - ÉCRITURE. La solution est simple, dans le cas où un port peut regrouper une combinaison mixte d'entrées et de sorties il faut travailler sur des registres "images" des registres DR (variables en RAM utilisateur). La lecture des états des entrées sera effectuée directement par la lecture du registre DR. La modification de l'état d'une ou plusieurs sorties sera effectuée en deux étapes:

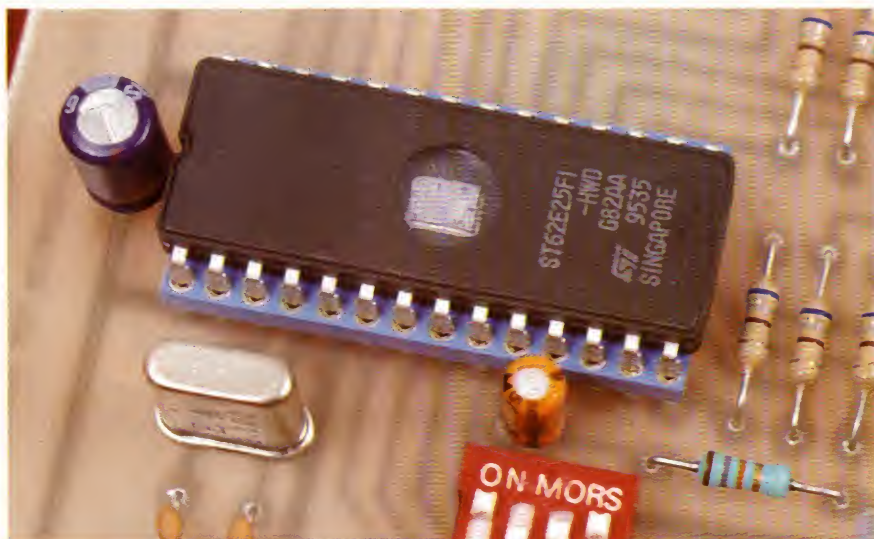
- Modification des bits concernés dans le registre "image" du registre DR.
 - Recopie du contenu du registre "image" dans le registre DR.
- Ceci est illustré par l'exemple de la **figure 10** dans lequel le port A à les bits 0 à 3 en sortie et les bits 4 à 7 en entrée.

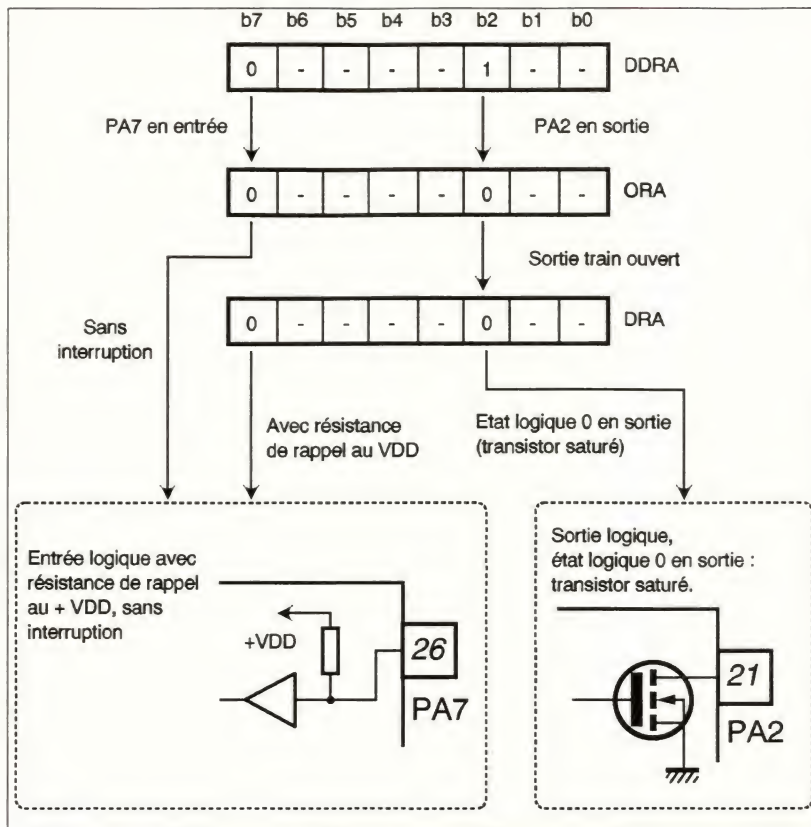
Les interruptions générées par les entrées parallèles

Le ST6225 offre la possibilité de pouvoir détecter une interruption matérielle générée par une entrée parallèle. Ainsi à un ou plusieurs bits d'un port parallèle configuré(s) en entrée avec interruption il peut correspondre à une routine logicielle (exécutée lorsque la condition d'interruption requise est présente).

Cette partie du programme est généralement destinée à traiter une ou plusieurs informations de façon spécifique et asynchrone telle qu'un comptage d'impulsions, une détection de fin de course d'un

Mode de fonctionnement	Entrées / sorties concernées	Schémas équivalents
Entrée sans résistance de rappel sans interruption	PA0 - PA7 PB0 - PB7 PC4 - PC7	
Entrée avec résistance de rappel sans interruption	PA0 - PA7 PB0 - PB7 PC4 - PC7	
Entrée avec résistance de rappel et interruption	PA0 - PA7 PB0 - PB7 PC4 - PC7	
Entrée analogique	PA4 - PA7 PB0 - PB7 PC4 - PC7	
Sortie drain ouvert 5 mA	PA4 - PA7 PB0 - PB7 PC4 - PC7	
Sortie drain ouvert 20 mA	PA0 - PA3	
Sortie Push-pull 5 mA	PA4 - PA7 PB0 - PB7 PC4 - PC7	
Sortie Push-pull 20 mA	PA0 - PA3	





8

EXEMPLE DE CONFIGURATION DES ENTRÉES/SORTIES PARALLÈLES.

Registre DR

Bits déclarés en sortie

Bits déclarés en entrée

Effet d'une écriture

Niveaux logiques désirés aux broches correspondantes.

Conjointement avec le registre OR : de fonctionnement des entrées.

Effet d'une lecture

Niveaux logiques imposés aux broches correspondantes par une action d'écriture antérieure.

Niveaux logiques présents sur les mode broches correspondantes au moment de la lecture des entrées.

9

ECRITURE/LECTURE DU REGISTRE DR.

```
LDI DDRA,11110000b
```

```
LDI ORA,00000000b
```

```
LDI DRA,00000101b
```

```
... ..
```

```
LD A,DRA
```

```
... ..
```

```
LD A,COPYPA
SET 0,A
```

```
RES 2,A
LD COPYPA,A
```

```
LD DRA,A
```

```
... ..
```

Broches PA4 à PA7 en entrée, PA0 à PA3 en sortie.
Entrées avec R de rappel et sans interruption, sorties à drains ouverts.
Broches PA3 et PA1 à 0 (transistors saturés), broches PA2 et PA0 à 1 (transistors bloqués).
traitement logiciel ...

Lecture du registre DRA afin de connaître l'état des entrées PA4 à PA7.
traitement logiciel relatif à l'état des entrées lues ...

Lecture de la variable de recopie du registre DRA.
Modification de l'état des bits de sortie (PA0 et PA2).

sauvegarde des nouveaux états des sorties et recopie sur les sorties.
suite du traitement logiciel ...

10

UTILISATION D'UN REGISTRE DE RECOPIE.

et le compteur ordinal (le PC) est chargé avec l'adresse du vecteur correspondant.

Le programme poursuit alors son "chemin" à partir de cette adresse et si le programmeur n'y a rien écrit de particulier, le micro-contrôleur peut tout bonnement "planter" !. A l'adresse correspondant au vecteur doit donc absolument être spécifié où se trouve la routine de traitement, ceci est effectué par une instruction de saut de type:

JP Adresse_routine_interruption.

Les vecteurs d'interruptions relatifs aux ports parallèles sont les suivants:
Port A (vecteur n° 1): Adresses FF6h, FF7h

Port B et C (vecteur n° 2): Adresses FF4h, FF5h

Comme tout programme d'interruption, celui relatif aux ports parallèles doit se terminer obligatoirement par l'instruction RETI si l'on souhaite reprendre le cours normal

mécanisme provenant d'un capteur de butée, ...

*Autorisation/inhibition des interruptions

Les interruptions relatives aux ports parallèles sont de type "masquable", l'action logicielle associée à celles-ci peut être autorisée ou non. Les bits autorisant ou non la prise en compte de ces interruptions sont contenus dans un registre spécialisé, le registre IOR (Interrupt Option Register), dont les différentes configurations sont présentées en **figure 11**.

*Programmation d'une routine d'interruption relative aux ports parallèles

La programmation d'une routine d'interruption liée à l'apparition d'un front descendant sur une entrée d'un port parallèle nécessite de savoir, du point de vue du micro-contrôleur, où se trouve précisément cette routine. Cette précision est fournie par le programmeur, lors de l'écriture du programme, à une adresse particulière appelée VECTEUR d'interruption. Le mécanisme est simple: Lorsque survient l'interruption, le programme est "détourné" de son chemin principal

Configurations des bits du registre IOR relativement aux interruptions des Ports A, B et C

Bits du registre IOR	Etat logique	Effet
IOR4	0	Interdit toutes les interruptions masquables.
	1	Autorise toutes les interruptions masquables.
IOR5 (Ports B et C)	0	Interdit les interruptions sur fronts descendants des entrées des ports B et C.
	1	Autorise les interruptions sur fronts descendants des entrées des ports B et C.
IOR6 (Port A)	0	Interdit les interruptions sur fronts descendants des entrées du port A.
	1	Autorise les interruptions sur fronts descendants des entrées du port A.

11

AUTORISATION/INHIBITION
DES INTERRUPTIONS.

12

EXEMPLE DE ROUTINE
D'INTERRUPTION.

GEST_INT LDI IOR,00010000

RETI

ORG 0FFF6h

JP GEST_INT

Programme principal

Début de la routine d'interruption.

Corps de la routine d'interruption.

Fin de la routine d'interruption.

Adresse vecteur d'IT du port A

Saut à la routine d'interruption

des choses...

*Exemple de routine d'interruption relative aux ports parallèles

Dans l'exemple de la **figure 12** on suppose qu'une ou plusieurs des broches du port A ont été programmées en mode de fonction-

nement avec interruption, la routine d'interruption est arbitrairement libellée GEST_INT.

LE QUARTZ 8MHz.

Réalisation: commande proportionnelle de 2 moteurs pas à pas

Le schéma

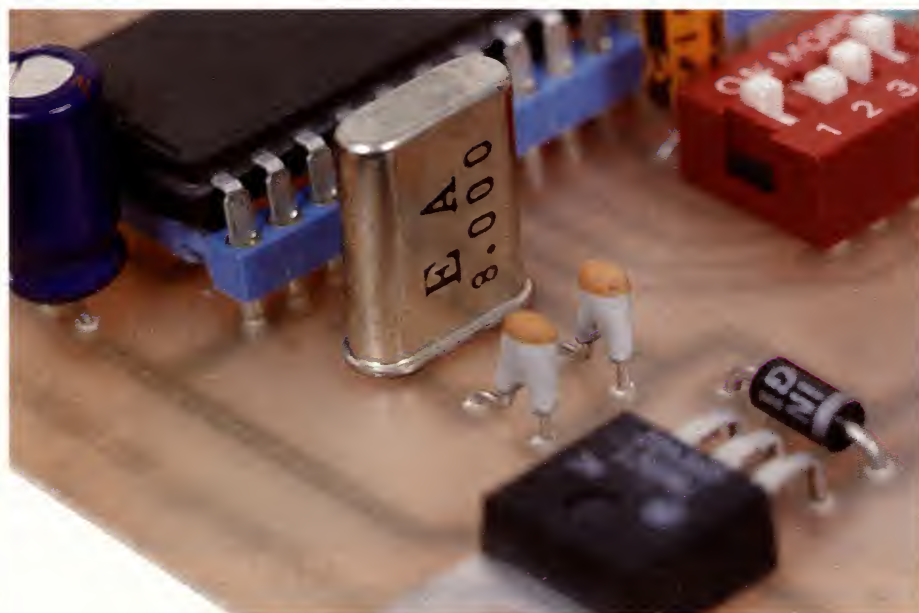
Comme le montre le schéma de la **figure 13**, le circuit comporte peu de composants. C'est bien entendu le micro-contrôleur ST6225 qui en est "le cœur" puisqu'il réalise les actions suivantes:

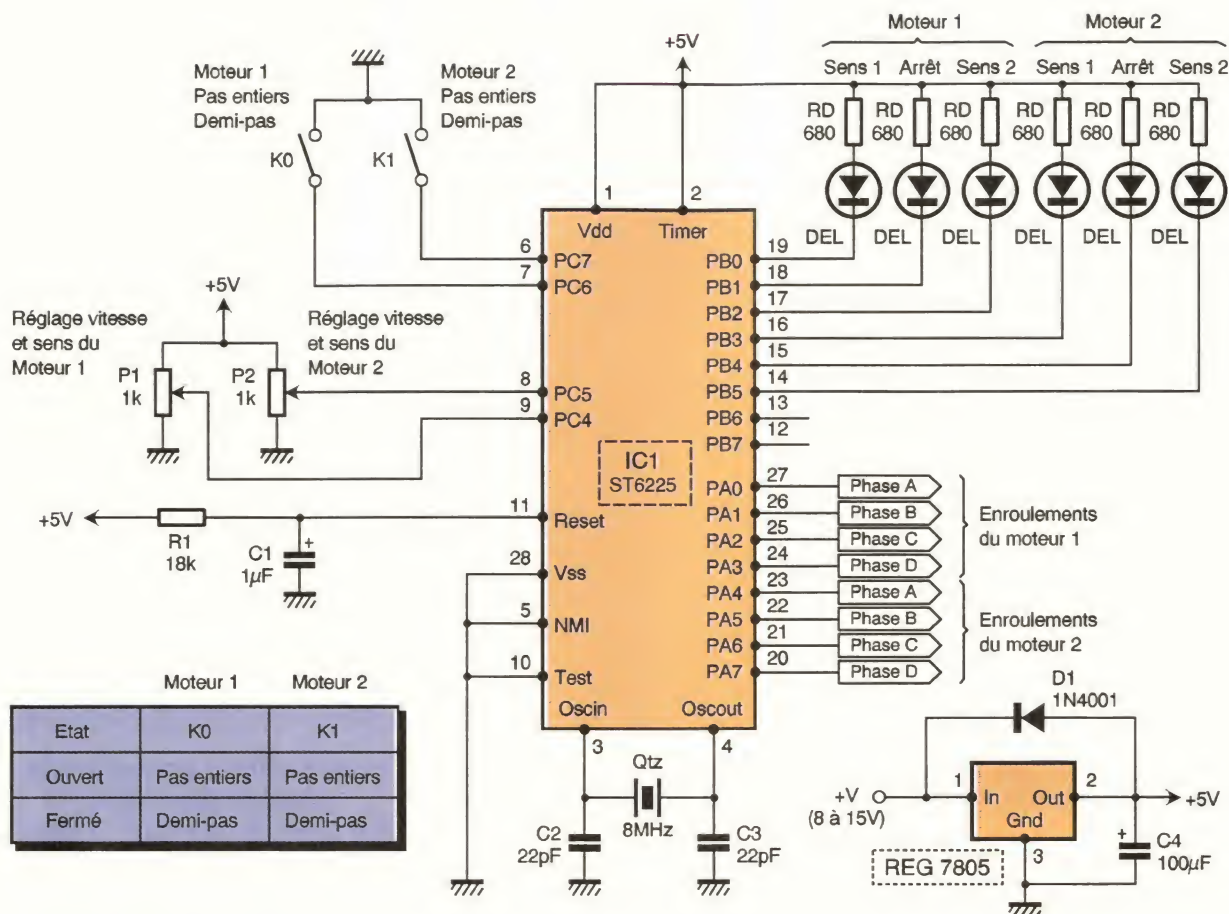
- Captage de la consigne de vitesse de rotation des deux moteurs.
- Elaboration des signaux de commande des enroulements des deux moteurs.

Outre le ST6225, on peut identifier:

- Le dispositif de RESET du micro-contrôleur constitué de R₁ et C₁ (impulsion à l'état bas à la mise sous tension).
- Le quartz de 8MHz et les deux condensateurs de 22pF nécessaires au fonctionnement de l'horloge interne du ST6225.
- Un dispositif d'affichage constitué de six diodes LED, trois par moteur, permettant à l'utilisateur d'identifier visuellement l'état de chaque moteur (arrêt, sens de rotation horaire ou anti-horaire).
- Deux interrupteurs K₀ et K₁, de type mini-interrupteurs en boîtier DIL, permettant de sélectionner le mode de fonctionnement de chaque moteur: Pas entiers ou demi-pas.
- Les potentiomètres P₁ et P₂ de réglage de la vitesse et du sens de rotation.

Les diodes LED étant commandées par le port B, le courant les traversant





13 SCHÉMA DE PRINCIPE.

est limité à 5mA grâce aux résistances RD (limite du courant délivré par le port B). La fréquence du quartz a été choisie égale à 8MHz (valeur max.) afin que le temps d'exécution d'une instruction soit le plus court possible. Dans ces conditions la fréquence de commande des enroulements peut atteindre quelques centaines de hertz. Les consignes de vitesses sont fournies par deux potentiomètres de 1kΩ (P₁ et P₂). Cette valeur étant très faible par rapport à l'impédance d'une entrée analogique du ST6225,

il n'est pas nécessaire de filtrer la tension (cela reste vrai tant que la liaison filaire entre les potentiomètres et le circuit est courte). Les signaux de commande des enroulements sont fournis par le port A, configuré en sortie.

La tension de 5V est délivrée par un régulateur intégré de type 7805.

Le programme

*Configuration des entrées/sorties
Presque toutes les broches d'entrées/sorties sont utilisées et donc nécessairement configurées. Le port A: tout en sortie, avec étages symétriques (push-pull). PA0 à PA3 commandent les enroulements du moteur 1, PA4 à PA7 commandent

les enroulements du moteur 2.

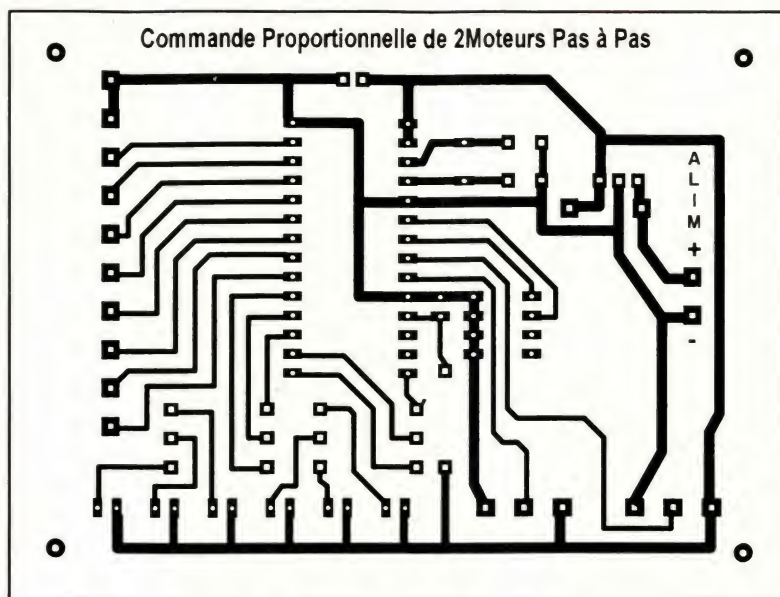
Le port B: tout en sortie, avec étages à drains ouverts. PB0 à PB5 commandent les LED d'indication "MARCHE", "SENS1" et "SENS2" des deux moteurs: PB0 à PB2 pour le moteur 1 et PB3 à PB5 pour le moteur 2. Seuls PB6 et PB7 ne sont pas utilisés.

Le port C: Si aucune conversion analogique/numérique n'est effectuée, celui-ci est configuré tout en entrée logique sans interruption, PC4 et PC5 sans résistance de rappel au +VDD, PC6 et PC7 avec résistance de rappel. Pour pouvoir effectuer une conversion analogique/numérique de la tension présente soit sur PC4, soit sur PC5, le bit correspondant du registre d'option est forcé à l'état 1

14 CONFIGURATION DES ENTRÉES/SORTIES PARALLÈLES.

	Registre DDR (direction)	Registre OR (option)	Registre DR (données)
Port A	11111111 = 0FFh	11111111 = 0FFh	00000000 = 00h
Port B	11111111 = 0FFh	00000000 = 00h	11111111 = 0FFh
Port C	00000000 = 00h	00000000 = 00h	00110000 = 30h

PC4 en entrée analogique -> OR4 = 1 , PC5 en entrée analogique -> OR5 = 1



ce qui configure l'entrée en mode analogique (celle-ci est directement reliée au convertisseur intégré). Bien entendu, on ne peut effectuer une conversion simultanée sur PC4 et PC5 sous peine de relier les deux curseurs de P₁ et P₂ ensemble et donc d'endommager le ST6225 si l'un est +5V et l'autre au 0V. Le tableau de la **figure 14** résume la configuration de chaque port.

*Acquisition et conversion A/V
Pour convertir différentes tensions appliquées sur différentes broches du micro-contrôleur on utilise une

technique de multiplexage logiciel. C'est à dire que l'on configure en entrée analogique une et une seule entrée à la fois.

Après avoir effectuée la conversion, la même entrée est configurée en entrée logique sans résistance de rappel au +5V et sans interruption. Si cette technique n'est pas utilisée cela peut éventuellement aboutir à une détérioration matérielle, il faut donc le savoir et programmer l'application en conséquence.

*Mode de fonctionnement
Pour chaque moteur est associé un

15

TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.

potentiomètre dont la valeur de la tension correspond à une consigne de vitesse. Cette tension étant convertie sous forme numérique, le fonctionnement du moteur est le suivant:

- Potentiomètre à mi-course: moteur à l'arrêt

- Potentiomètre en butée gauche ou droite: moteur tournant à vitesse maximale dans le sens horaire ou anti-horaire.

Une zone "morte" a été définie par logiciel telle que le moteur soit à l'arrêt lorsque le potentiomètre est "environ" à mi-course, ceci permet de pouvoir réellement arrêter chaque moteur car il est impossible de placer le curseur à mi-course avec une précision de 1/256 tours (n'oublions pas que la conversion se fait sur 8 bits).

La valeur numérique correspondant à la consigne de vitesse et de sens de chaque moteur est utilisée pour définir la fréquence de commande des moteurs (table des fréquences dans la mémoire EPROM du ST6225).

La commande périodique des enroulements est assurée par une routine d'interruption du temporisateur. Tel que sont définies les constantes du programme, la fréquence de commande peut varier d'environ 13 pas (ou demi-pas) à 180 pas (ou demi-pas) par seconde. Chaque moteur peut être commandé en mode "pas entiers bi-phasés" ou en mode "demi-pas" à l'aide de deux mini-interrupteurs.

Réalisation

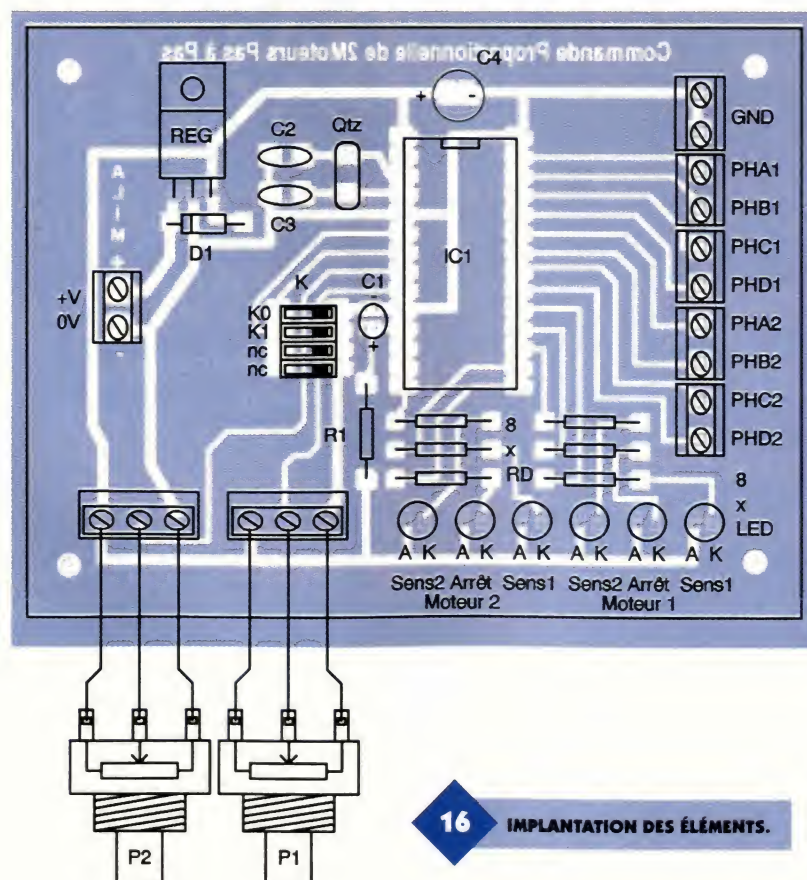
Commande enroulements Moteur N°1

Commande enroulements Moteur N°2

La réalisation du circuit ne pose aucun problème particulier, toutefois vous prendrez soin de veiller à bien souder le quartz et les deux condensateurs de 22pF qui sont les pièces maîtresses de l'horloge intégrée au ST6225.

En ce qui concerne la liaison entre les deux potentiomètres et le circuit il est préférable que les fils soient courts (pour que les tensions présentes sur PC4 et PC5 soient les plus stables possible).

Pour notre maquette nous avons choisi des diodes LED de trois couleurs différentes: Rouge pour l'arrêt, verte pour le sens 2 et jaune pour le



16

IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

sens 1. Si vous souhaitez intégrer le montage dans un boîtier il faudra souder les diodes LED à une hauteur suffisante pour que celles-ci apparaissent sur sa face supérieure, les potentiomètres pourront être fixés sur la face avant.

La tension de 5V étant délivrée par un régulateur intégré, l'alimentation extérieure peut varier de 8V à environ 15V sans risque de dommages. Vous pourrez par exemple alimenter le montage à partir de la tension de commande des moteurs qui est généralement de l'ordre de la dizaine de volts.

Le circuit imprimé et l'implantation afférente sont fournis aux **figures 15** et **16**.

Utilisation

A la mise sous tension une diode LED parmi les trois, pour chaque moteur, doit s'allumer. En faisant tourner l'axe de chaque potentiomètre vous devez constater que: en butée gauche ou droite ce sont les diodes "SENS1" ou "SENS2" qui s'allument, à mi-course c'est la diode "Arrêt" qui s'allume.

Si le montage n'est pas encore connecté à un interface de puissance

ce vous pouvez toutefois vous assurer qu'un signal périodique est bien délivré sur chaque sortie du port A, pour cela il suffit de connecter un haut-parleur en série avec une résistance ($1k\Omega$ par exemple) entre chacune d'elles et la masse. La fréquence du signal audible doit varier avec la position de chaque potentiomètre. A mi-course le signal audible doit disparaître. Pour commander les deux moteurs il suffit de connecter à notre montage un interface de puissance.

Un tel circuit a été publié dans nos pages, dans le numéro de Novembre 96 (n°208). Vous y trouverez aussi un article sur les moteurs pas à pas qui vous renseignera sûrement sur les différentes façons de commander un tel moteur (plus particulièrement, en ce qui nous concerne, sur les modes "pas entiers biphasés" et "demi-pas").

La sélection du mode "pas entiers" ou "demi-pas biphasés" est réalisée à l'aide des mini-interrupteurs K_0 et K_1 , comme indiqué sur le schéma de principe de la figure 13. Afin de pouvoir régler finement la vitesse des moteurs, il est recommandé de monter des boutons de gros diamètre extérieur. Vous pourrez exploiter à profit ce montage pour ani-

mer vos réalisations mécaniques (maquettes, prototypes, ...) ou encore pour tester le bon fonctionnement de vos moteurs.

E. QUAGLIOZZI

Nomenclature

C₁: 1 μ F/16V

C₂, C₃: 22 pF

C₄: 100 μ F/16V

R₁: 18k Ω 1/4W

RD: 680 Ω 1/4W

Qtz: quartz 8MHz

D₁: Diode 1N4001 à 4007

DEL: 5mm (par exemple: 2 rouges, 2 vertes, 2 jaunes)

P₁, P₂: potentiomètres rotatifs, linéaires, de 1k Ω
4 x Mini-interrupteurs en boîtier DIP

IC₁: micro-contrôleur

ST62E25 ou ST62T25 (version OTP)

REG: régulateur 5V de type 7805

TOUT CONNAITRE TOUT SAVOIR

sur la technologie
des haut-parleurs
et les dernières nouveautés
en enceintes acoustiques

- 10 ensembles Home Cinéma à l'essai !
- + toutes les rubriques habituelles



En vente chez tous les marchands de journaux le 15 janvier 1997 - 25 F

La société TEKTRONIX commercialise une nouvelle gamme de trois multimètres: les DMM830, DMM850 et DMM870 qui possèdent les mêmes caractéristiques de base. Le DMM870 qui est la version la plus complète, est pourvue d'améliorations qui en font un appareil complet pouvant répondre à tous les besoins.

DESCRIPTION DE L'APPAREIL

Les différentes touches sélectionnant les fonctions et plusieurs commandes spéciales disponibles sur le multimètre facilitent son emploi par le confort d'utilisation qu'elles lui confèrent et évitent, dans certains cas, des erreurs de manipulation.

Une touche BLEUE permet le basculement entre deux fonctions, blanche ou bleue, qui correspond aux fonctions situées sur le cadran rotatif. Elle permet également de sortir du mode de configuration.

La touche STORE permet la mise en mémoire de la lecture courante; l'indicateur de mémoire s'affiche. RECALL permet d'afficher la lecture enregistrée.

La touche SETUP permet de faire défiler toute une liste de messages de menu. Ces menus seront utilisés afin de régler le fonctionnement du multimètre ou les valeurs pour différentes opérations. Lorsque l'appareil est mis hors tension, les valeurs choisies seront sauvegardées.

La touche BAR permet de faire défiler les différents types d'affichage d'histogrammes:

- zéro à gauche
- zéro à gauche, tableau zoomé X10
- zéro central
- zéro central, tableau zoomé X10
- histogramme éteint

LE MULTIMETRE DMM870 DE TEKTRONIX



La touche HOLD permet d'activer et de désactiver le mode de maintien. Lorsque ce dernier est activé, l'appareil émet un signal sonore et l'indicateur affiche H.

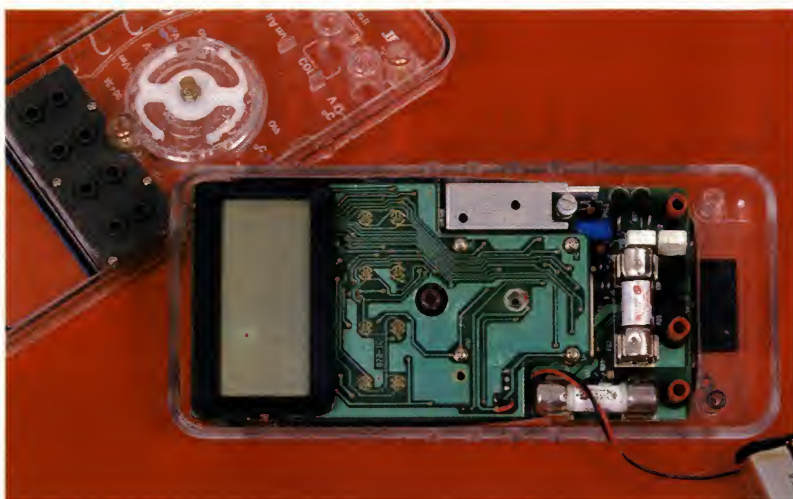
La touche RANGE permet de choisir le mode de sélection de gamme manuel puis de sélectionner la gamme. L'indicateur AUTO n'est plus affiché. Pour revenir dans ce mode, il

suffit d'appuyer durant deux secondes sur la touche RANGE.

La touche M/M/A permet de faire défiler les fonctions MIN, MAX, MAX-MIN et AVG. Le temps écoulé entre le début de la mesure et le dernier événement est affiché.

La touche LIGHT permet le rétroéclairage de l'écran LCD.

La touche HI/LO met le multimètre en mode de comparaison. Ce mode permet de comparer les lectures présentes avec les limites supérieures et inférieures définies dans le menu de configuration. Le signal sonore indique un succès ou un échec.



LES FUSIBLES DE PROTECTION.

La touche RESET est utilisée afin de régler les valeurs de maintien de crête, moyennes, maximales et minimales à la lecture affichée. Cette touche est également utilisée pour remettre à zéro la minuterie interne. La touche D/% active le mode d'affichage DELTA. La différence entre la valeur affichée et la valeur de référence apparaîtra alors. La différence est affichée dans les unités de mesure ou en tant que pourcentage. La touche AUTO H permet d'activer le mode de maintien lorsqu'une première lecture stable est obtenue. La touche DIGITS fait passer la lecture de 40000 à 4000. On obtient ainsi une réponse plus rapide. PEAK H: c'est la touche de maintien de crête. Des événements aussi rapides que 1ms peuvent être captu-

rés. Cette touche fonctionne avec la gamme des volts et celle des ampères en courant continu.

L'ARRET AUTOMATIQUE éteint automatiquement le multimètre si aucune commande ou paramètre n'est changé au cours d'une durée déterminée. Une manœuvre sur l'appareil (pression sur les touches or ou bleue ou rotation du sélecteur de gammes) remet l'appareil en marche. Dans ce cas, le multimètre retourne au paramètre de réglage par défaut. Le délai d'arrêt automatique est réglable. Il convient pour cela d'utiliser le menu de configuration. Le délai d'arrêt automatique est désactivable: il suffit d'appuyer sur la touche bleue puis de tourner le sélecteur de gammes.

MAINTIEN bloque l'affichage pour permettre le retrait des sondes des points de mesures sans perdre la lecture affichée.

MAINTIEN AUTOMATIQUE est une fonction identique à la précédente sauf que l'affichage se bloque à chaque fois que la lecture se stabilise. Un signal sonore retentit afin d'indiquer à l'utilisateur que cette fonction est activée.

DETECTION DE FUSIBLE AUTOMATIQUE. Cette fonction est très pratique puisque le multimètre vérifie le bon état des fusibles de l'appareil à chaque fois qu'ils sont nécessaires à un bon fonctionnement du multimètre. Si l'un des deux fusibles est détérioré, l'écran affiche FUSE 1 ou FUSE 2 et deux signaux sonores se font entendre.

DISPOSITIF DE PROTECTION D'ENTREE DE SONDE. Ce dispositif prévient l'utilisateur, à l'aide d'un signal sonore, si une sonde est introduite dans l'un des connecteurs d'entrée de courant alors qu'une mesure autre que la mesure de courant est sélectionnée.

SIGNAL SONORE. Un signal sonore indique un fonctionnement normal du multimètre, alors que deux signaux indiquent une erreur.

P OGUIC

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

type d'affichage à cristaux liquides	4 $\frac{3}{4}$ ou 3 $\frac{3}{4}$	tension constante maximale	1000V (750V c.a.) CAT II
segments de l'histogramme	40		entre n'importe quel terminal et la terre
lecture	40000 ou 4000		
cadence de la mise à jour digitale	1 fois / s (40000)		
	4 fois / s (4000)		
histogramme	20 fois / s	intensité d'entrée maximale	400mA entre μA mA et COM
affichage de la polarité	automatique		10A continu entre A et COM
affichage du dépassement de la capacité	OL affiché		(20A pendant 30s)
indicateur de basse tension	indicateur de batterie	tension à vide maximale	600V entre A et COM
délai de l'arrêt automatique	réglable, 5mn par défaut	(entrées de courant)	et entre μA MA et COM
alimentation	pile de 9V		
tension d'entrée maximale	1000V (750V c.a.) CAT II	protection surcharge μA mA connecteur	fusible 1A (600V)
	entre V et COM	A connecteur	fusible 15A (600V)
		V connecteur	1100 Vp

CARACTERISTIQUES DE MESURE

TENSION c.c.

gammes V	4V, 40V, 400V, 1000V
gamme mV	400 mV
exactitude (% de la lecture +10)	DMM830 + ou - 0,2%
	DMM850 + ou - 0,1%
	DMM870 + ou - 0,06%

TENSION c.a.

gammes	4V, 40V, 400V, 750V
exactitude (% de la lecture +40)	
de 50 à 100Hz	DMM830 + ou - 1%
	DMM850 + ou - 0,8%
	DMM870 + ou - 0,7%
>100 à 1kHz	DMM830 + ou -2%

>1kHz à 10kHz	DMM850 + ou - 1,5%
>10kHz à 20kHz	DMM870 + ou - 1%
largeur de bande	DMM850 + ou - 3%
	DMM870 + ou - 2%
	DMM870 + ou - 3%
	DMM830 1kHz
	DMM850 10kHz
	DMM870 20kHz
coefficient de crête	< ou = à 3
impédance d'entrée	10 Mohms et 100 pF
volts c.a. + c.c.	identique à c.a. (efficace)
	+0,2% de la lecture + 10
	référence dBm=1mV dans
	600 ohms
	référence dB=1V

INTENSITE

gammes c.a. et c.c.	4μA, 400mA, 10A
	20A pendant un temps < 30s
exactitude c.c. (% de la lecture + 10)	DMM830 + ou - 0,5%
	DMM850 + ou - 0,4%
	DMM870 + ou - 0,3%
exactitude c.a. (% de la lecture + 40)	DMM830 + ou - 1,2%
	DMM850 + ou - 0,9%
	DMM870 + ou - 0,9%
largeur de bande (typique)	< ou = à 1kHz

RESISTANCE

gammes ohms	400, 4k, 40k, 400k, 4M, 40M
gammes LV	4k, 40k, 400k, 4M, 40M
exactitude	
ohms (% de la lecture + 10)	DMM830 + ou - 0,5%
	DMM850 + ou - 0,4%
	DMM870 + ou - 0,3%
LV (% de la lecture + 1)	DMM830 + ou - 1%
	DMM850 + ou - 0,8%
	DMM870 + ou - 0,6%
gamme de 40M	DMM830 + ou - 5%
	DMM850 + ou - 5%
	DMM870 + ou - 5%
tensions conformes (typiques)	1V (paramètre ohm)
	0,4V (paramètre LV)

TEST DE CONTINUITÉ un signal sonore se fait entendre lorsque la résistance est d'environ 30 ohms ou inférieure à cette valeur

TEST DE DIODE

intensité (typique)	0,6mA
tension (typique)	< ou = à 3V

CAPACITE

gammes	4nF, 40nF, 400nF, 4μF, 40μF, 400μF
	4mF, 40mF
exactitude (% de la lecture + 1)	
de 4nF à 4μF	+ ou - 1% (mode delta)
de 40μF à 40mF	+ ou - 3%

FREQUENCE

gammes	400Hz, 4kHz, 40kHz, 400kHz,
	2MHz
exactitude (% de la lecture + 4)	
de 400Hz à 400kHz	ou - 0,01%

2MHz	+ ou - 0,15%
sensibilité	0,5Vpp

TEMPERATURE

gamme	de -50°C à +980°C
exactitude	2°C
type de thermocouple	K

MESURES DE CRETE

exactitude (tension et intensité c.c.)	+ ou - 5% de la lecture +
	40 de la valeur de crête d'une
	impulsion unique de 1ms

HOMOLOGATION ET CONFORMITE

homologation

enregistré UL3111 - 1 et CAN/CSA-C22.2 N°1010-92

catégorie surtension

CAT III: tension secteur de distribution, installation fixe

CAT II: tension secteur locale, appareil électrique, équipement portable

CAT I: niveau du signal, équipement spécial ou pièces de l'équipement télécommunication, appareils électroniques

déclaration de conformité de la C.E.E.

Cet appareil est conforme à la directive 89/336/EEC relative à la compatibilité électromagnétique et à la directive de faible tension 73/23/EEC relative à la sécurité du produit. Les spécifications suivantes sont démontrées conformes:

EN 55011 classe A: émissions radiées et conductibles

EN 50082-1 immunité: - IEC 801-2 décharge électrostatique

- IEC 801-3 radié RF

EN 61010-1: critères de sécurité pour l'équipement électrique destiné à la prise de mesures, au contrôle et à l'utilisation en laboratoire.

Nous nous trouvons là en présence d'un appareil extrêmement complet et précis. Ses nombreuses fonctions en font un multimètre de laboratoire, mais qui pourra également être utilisé sur le terrain, une élégante gaine caoutchoutée jaune le protégeant des chocs accidentels.



UNE HAUTE TECHNOLOGIE.

TOUTES LES SOLUTIONS EN ÉLECTRONIQUE



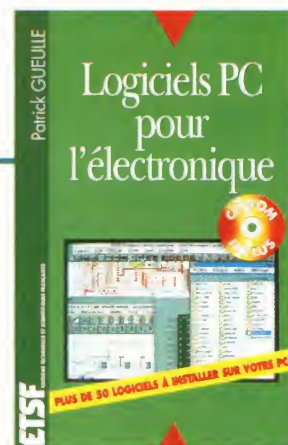
PC et domotique
Patrick Oguic
192 p. - 198 F

Un ouvrage pour les amateurs d'électronique et d'informatique, désireux de se constituer, à moindre frais, une centrale domotique. (Disquette incluse)



Électronique pour camping-caravaning
Claude Gallès
184 p. - 144 F

Cet ouvrage destiné aussi bien au possesseur de fourgon aménagé qu'au propriétaire d'un intégral haut-de-gamme, décrit des montages, faciles à réaliser et d'une grande utilité.



Logiciels PC pour l'électronique
Patrick Gueulle
256 p. - 230 F

Ce livre aborde tous les aspects de l'utilisation du PC, de la conception à la réalisation de montages électroniques. (CD-Rom inclus)

S É L E C T I O N D ' O U V R A G E S

INITIATION

Initiation générale

Pour s'initier à l'électronique.
B. Fighiera, R. Knoerr
Tome 1. **118 F**
Tome 2. **118 F**

Initiation pratique

L'électronique au quotidien.
Ch. Tavernier. **115 F**
Mes premiers pas en électronique.
R. Rateau. **119 F**
Formation pratique à l'électronique moderne.
M. Archambault. **125 F**
Montages didactiques.
F. Bernard. **98 F**
Montages simples pour téléphone.
R. Knoerr. **150 F**
Progressez en électronique.
J.P. Schmichen. **159 F**
Électronique et modélisme ferroviaire.
J.L. Tissot. **139 F**
Modélisme ferroviaire.
J.L. Tissot. **135 F**
Électronique pour modélisme radiocommandé.
P. Bajcik - P. Oguic. **150 F**
Ampli BF à transistors.
G. Amonou. **95 F**

PRATIQUE DE L'ÉLECTRONIQUE

Montages, réalisations

Jeux de lumières.
H. Cadinot. **148 F**
Les cellules solaires.
J.P. Braun, B. Faraggi,
A. Labouret. **125 F**

Mise en oeuvre du 8052 AH BASIC.
P. Morin. **190 F**

Montages électroniques pour vidéo.
H. Cadinot. **139 F**

Montages autour du 68705.
X. Fenard. **190 F**

(1 disquette incluse)
Cartes à puce.
P. Gueulle. **135 F**

L'électronique au quotidien.
Ch. Tavernier. **115 F**

L'électronique à la portée de tous.
G. Isabel. Tome 1. **118 F**

Tome 2. **118 F**

Guide pratique des montages électroniques.
M. Archambault. **90 F**

75 montages à LED.
H. Schreiber. **97 F**

Réussir 25 montages à circuits intégrés.
B. Fighiera. **95 F**

Alarmes et surveillance à distance.
P. Gueulle. **135 F**

Composants électroniques programmables.
P. Gueulle. **145 F**

Montages à composants programmables.
P. Gueulle. **130 F**

Alimentations à piles et accus.
P. Gueulle. **129 F**

Les CMS.
B. Pétro. **129 F**

Faites parler vos montages.
Ch. Tavernier. **125 F**

Lignes à retard numérique.
B. Dalstein. **135 F**

Montages Flash.
Ch. Tavernier. **95 F**

Montages Flash 2.
E. Lemery. **95 F**

Montages domotiques.
Ch. Tavernier. **147 F**

Interphone, téléphone.
P. Gueulle. **142 F**

Répondeurs téléphoniques.
P. Gueulle. **140 F**

Construire ses capteurs météo.
G. Isabel. **115 F**

Télécommandes.
P. Gueulle. **148 F**

Communications électroniques.
P. Gueulle. **145 F**

Réussir ses récepteurs toutes fréquences.
P. Bajcik. **149 F**

Récepteurs ondes courtes.
P. Bajcik. **129 F**

Électronique laboratoire et mesure.
B. Fighiera, R. Besson.
Volume 1. **130 F** - Volume 2. **130 F**

Jeux et gadgets.
B. Fighiera, R. Besson. **130 F**

Protection et alarmes.
B. Fighiera, R. Besson. **130 F**

Auto et moto.
B. Fighiera, R. Besson. **130 F**

Maison et confort.
B. Fighiera, R. Besson. **130 F**

La restauration des récepteurs à lampes.
A. Cayrol. **145 F**

Électronique pour camping-caravaning.
C. Gallès. **144 F**

Schémas et circuits

Les 50 principaux circuits intégrés.
R. Knoerr. **150 F**

Circuits imprimés.
P. Gueulle. **138 F**

Dépannage TV - Radio - CB

Dépannage des téléviseurs noir et blanc et couleurs.
R. Raffin. **198 F**

Antennes pour satellites.
S. Nueffer. **149 F**

CB service.
P. Georges. **119 F**

Soyez cibiste.
J.M. Normand. **55 F**

Manuel pratique de la CB.
P. Georges. **98 F**

CB Antennes.
P. Gueulle. **98 F**

Les Antennes.
R. Brault. **245 F**

Guide Radio-télé.
B. Fighiera. **120 F**

La sono, la Hi-Fi

Les amplificateurs à tubes.
R. Besson. **150 F**

Construire ses enceintes acoustiques.
R. Besson. **135 F**

Guide pratique de prise de son d'instruments et d'orchestres.
L. Haidant. **98 F**

Techniques de prise de son.
R. Caplain. **168 F**

La construction des appareils audio.
M. Bénaya. **138 F**

FORMATION ET TECHNIQUE

Radio-amateurisme

Mémento de radio-électricité.
A. Cantin. **75 F**

Manuel pratique du radio-amateur.
P. Georges. **128 F**

L'émission et la réception d'amateur.
R. Raffin. **280 F**

Oscilloscopes

Oscilloscopes.
R. Rateau. **185 F**

Télématique

Modems.

Ch. Tavernier. **127 F**

Montages autour d'un Minitel.
Ch. Tavernier. **138 F**

Logique et microprocesseurs

Le Bus I2C par la pratique.
P. Morin. **210 F**

(1 disquette incluse)

Montages avancés pour PC.
E. Larchevêque, L. Lellu. **230 F**

(1 disquette incluse)

PC et cartes à puce.
P. Gueulle. **195 F**

(1 disquette incluse)

Mesures et PC.
P. Oguic. **230 F**

(1 disquette incluse)

Montages électroniques pour PC.
B. Schaffner. **220 F**

(1 disquette incluse).

PC et Robotique.
M. Croquet. **230 F**

(1 disquette incluse)

Interfaces PC.
P. Oguic. **195 F**

(1 disquette incluse)

PC et domotique.
P. Oguic. **198 F**

(1 disquette incluse)

Logiciels PC pour l'électronique
P. Gueulle. **230 F**

(1 CD-Rom inclus)

B O N D E C O M M A N D E

Tous les ouvrages **ETSF** sont en vente chez **TERAL**
BON DE COMMANDE à retourner à :



24 - 26, rue Traversière
75012 Paris
Tél. : (1) 43 07 87 74 Fax : (1) 43 07 60 32

Nom : _____

Prénom : _____

Adresse : _____

Code Postal : _____ Ville : _____

Signature

Je désire recevoir les ouvrages suivants :

Ci-joint à l'ordre de **TERAL** :

☐ Chèque

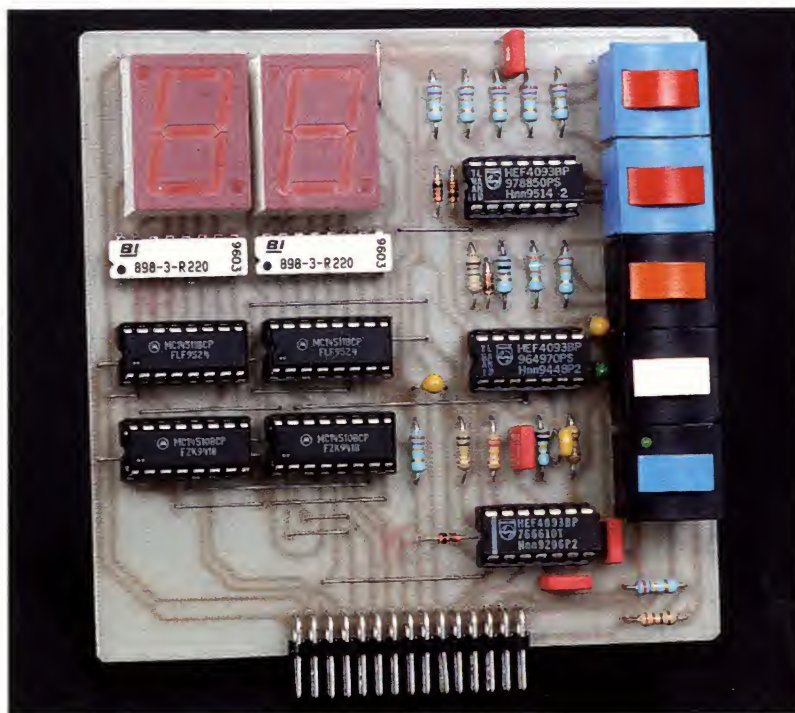
☐ CB _____

Date de validité : _____

Frais d'envoi : 25 F par ouvrage. Total de la commande : _____

PROGRAMMATEUR D'ITINÉRAIRE FERROVIAIRE

Une fois n'est pas coutume, nous allons nous intéresser d'un peu plus près à nos amis les cheminsots en herbe, en commençant une série d'articles consacrés à l'automatisation des réseaux ferroviaires miniatures. Le premier volet traitera d'un automate capable de gérer automatiquement, sans risque d'erreurs, les différents itinéraires possibles d'un réseau pouvant comporter jusqu'à 64 aiguillages !



Fonctionnement

Il se résume à sa plus simple expression: on choisit, à l'aide de deux boutons poussoirs, un numéro d'itinéraire préétabli (de 0 à 99) qui se matérialise sur deux afficheurs électroluminescents. Après cela, il suffit de presser le bouton "départ" pour que tous les aiguillages concernés se positionnent par groupe de quatre, les uns après les autres.

Il faut déjà noter que la commande des aiguillages se fait de façon capacitive et séquentielle économisant ainsi beaucoup d'énergie au niveau de l'alimentation de ceux-ci ! De plus, il existe une isolation galvanique totale entre la partie logique de commande et la partie commutation, ceci est le gage d'une bonne immunité aux parasites.

Les données enregistrées sont stockées sur une EPROM bon marché qui peut être programmée de façon simple pas à pas. Ceci permet de sauvegarder des données indéfiniment en cas de coupure d'alimentation. L'ensemble est réalisé de façon

modulaire et évolutive. Il comprend:

- une carte mère avec alimentation,
- une carte de commande supportant les touches de fond et l'affichage,
- une ou plusieurs cartes aiguilles chargées de l'interface entre la carte mère et les moteurs d'aiguillage.

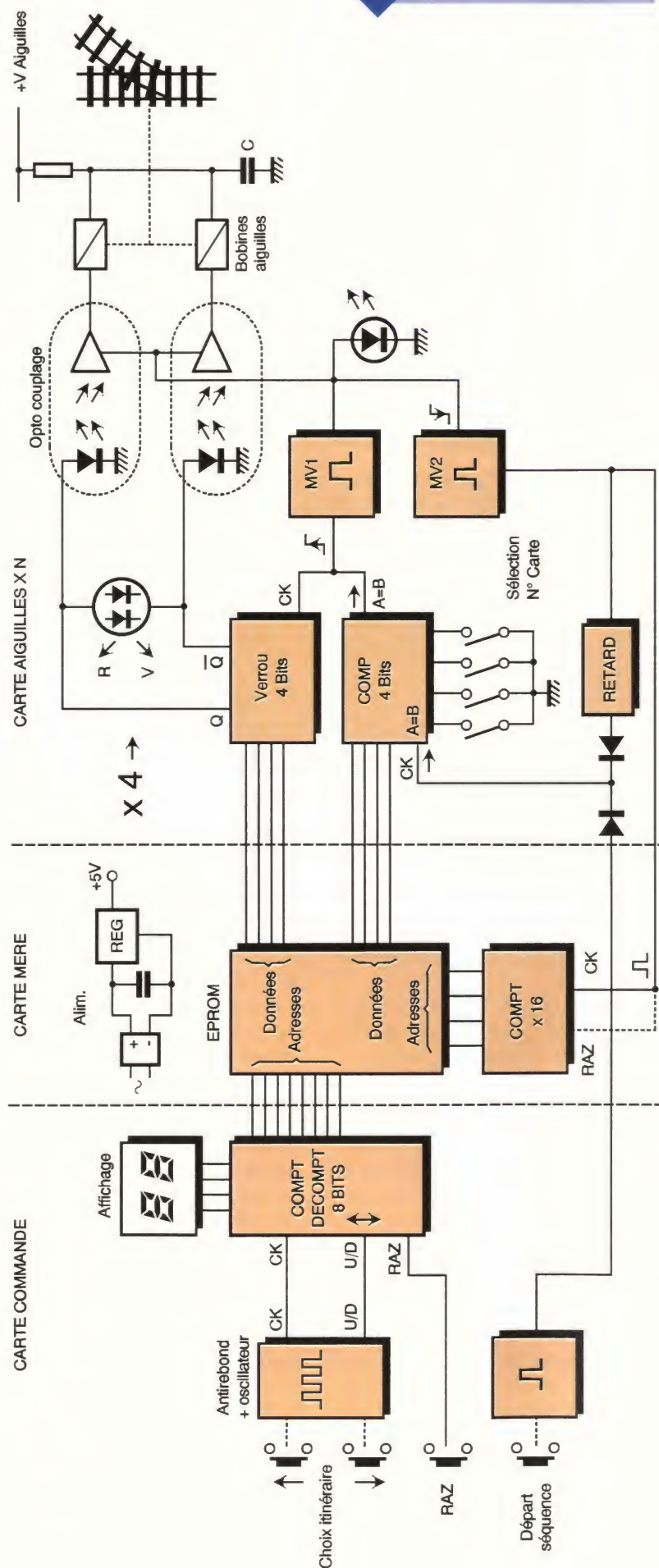
On peut programmer 99 itinéraires différents et on peut relier jusqu'à 16 cartes d'aiguilles à la carte mère, soit 64 aiguillages au total. Ce nombre dépasse de loin la complexité de la plupart des réseaux ferroviaires miniatures courants.

Synoptique (figure 1)

Commençons par la carte de commande dont l'élément principal est un compteur-décompteur 8 bits chargé d'adresser 8 des 13 bits de la mémoire EPROM. Deux poussoirs munis d'un dispositif anti-rebond et d'un oscillateur d'avance rapide, commandent l'incréméntation ou la désincréméntation de ce compteur. Deux décodeurs permettent de vi-

sualiser sur deux afficheurs le code binaire fourni à l'EPROM. Un troisième bouton poussoir assure le démarrage de la séquence de positionnement. Un quatrième bouton poussoir permet la remise à zéro complète du système. Un dernier interrupteur maintenu permet de tester visuellement les itinéraires sans que les aiguilles ne se positionnent. La carte mère est simple et ne comporte pratiquement que l'EPROM contenant les données programmées. Un compteur binaire se charge de commander quatre des cinq adresses restées vacantes de l'EPROM, il permet de balayer pour un itinéraire donné toutes les cases dédiées aux différentes cartes d'aiguille.

Lorsque l'on lance la séquence, la première carte d'aiguille est adressée par quatre bits des huit disponibles à la sortie de la mémoire, l'état des quatre aiguillages concernés est dicté par les bits restants. Lorsque cette première carte est positionnée, elle incrémente d'une unité le compteur binaire qui adresse un nouvel octet de la mémoire. Celui-ci commande la seconde carte d'ai-



guille et fournit le code binaire de positionnement des quatre aiguillages de cette carte. Ainsi de suite, jusqu'à la dernière carte de commutation qui provoquera automatiquement la fin du processus laissant l'automate en attente d'une nouvelle sélection (**figure 2**). Le mode de fonctionnement permet donc d'adresser jusqu'à 16 cartes d'aiguilles et ce, de façon séquentielle. L'intérêt de ceci est évident: il évite ainsi que tous les moteurs ne commutent en même temps provoquant ainsi un appel de courant intense, ce qui nécessiterait l'utilisation d'une alimentation sur-dimensionnée et de section de fil de câblage disproportionnée. Les cartes d'aiguilles, quant à elles, présentent un verrou de quatre bits chargé de mémoriser les données fournies par le bus de la carte mère. Ce verrou ne peut être activé que lorsque l'adresse de la carte est compatible avec le code fourni par la mémoire de la carte mère.

A ce moment, un monostable fournit une impulsion d'environ une seconde chargée de provoquer la décharge capacitive de quatre condensateurs dans les bobines de leur aiguillage respectif. L'intérêt de ce mode de commande est triple:

- il permet de travailler avec une tension d'alimentation continue supérieure à ce que pourrait supporter la bobine de l'aiguillage, sans griller ! Le pic de décharge étant bref et décroissant, il ne présente aucun danger pour celle-ci.

- elle permet de fournir une énergie instantanée importante pour initialiser le mouvement mécanique de l'aiguille.

- elle permet d'économiser énormément sur la taille de l'alimentation accessoire. Un réseau comportant quatre bifurcations demande la même alimentation que celui en comportant 64.

Schéma

Carte de commande (figure 3)

Elle est articulée autour de deux compteurs-décompteurs cascades en série, IC₃ pour les quatre bits de poids fort, IC₄ pour les quatre bits de poids faible. Le contenu de chaque compteur est visualisé par des afficheurs 7 segments à cathode commune à l'aide des maintenant très classiques décodeurs IC₁ et IC₂ reliés à ceux-ci par des résistances de limitation (R₁ à R₁₄). Il faut noter

Pas de Programme	N° d'itinéraire	ADRESSES								COMPT IC2				DONNEES				ADRESSE CARTE			
		U				D				Q3	Q2	Q0	Q1	D7	D6	D5	D4	A2	A1	A0	A3
		A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11					D3	D2	D1	D0
0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
1	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
2	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0
3	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0
4	0 1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
5	0 1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
6	0 1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
7	0 1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
8	0 2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
9	0 2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
10	0 2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0
11	0 2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0
12	0 3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
13	0 3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
14	0 3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
15	0 3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0
16	0 4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
17	0 4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
18	0 4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
19	0 4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0

2

**EXEMPLE DE PROGRAMMATION,
POUR UN RESEAU COMPORTANT
16 AIGUILLAGES (4 CARTES
AIGUILLE) POUR LES 5 PREMIERS
ITINÉRAIRES.**

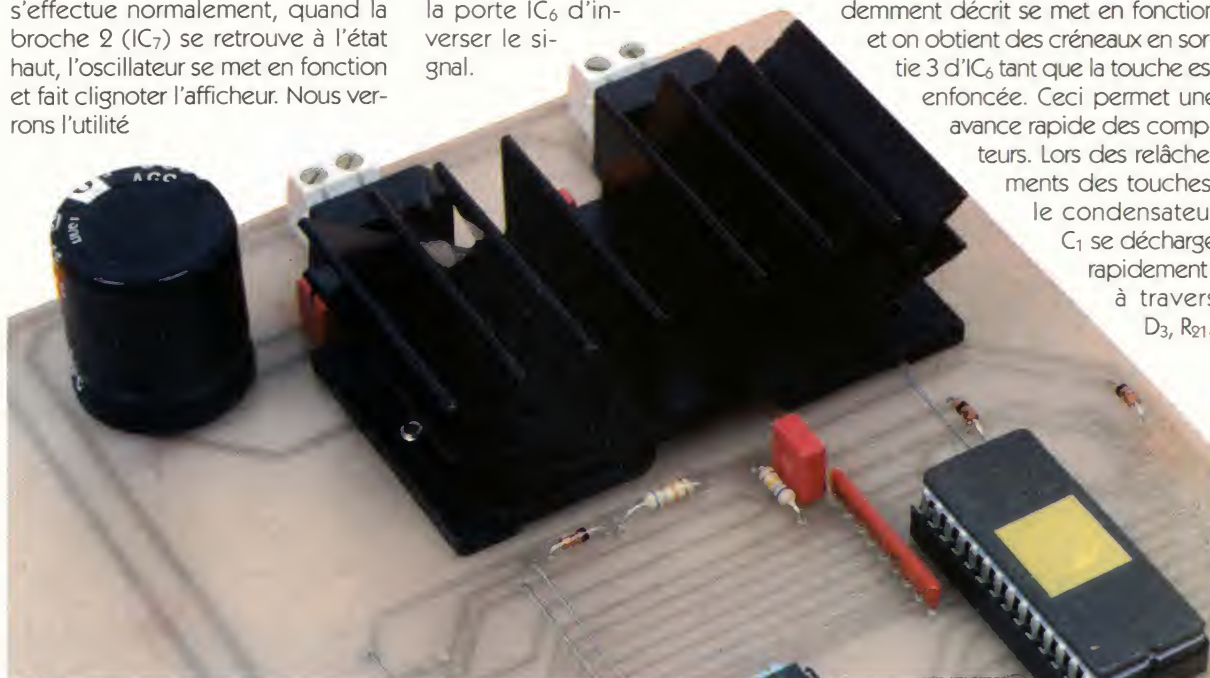
que la broche "blank input" n°4 des décodeurs est commandée par un oscillateur articulé autour d'une porte d'IC₇ (1,2, 3) et de R₂₄, C₄. La broche de commande de cet oscillateur est reliée au point A de la carte mère. Au repos, la sortie de l'oscillateur est haute et l'affichage s'effectue normalement, quand la broche 2 (IC₇) se retrouve à l'état haut, l'oscillateur se met en fonction et fait clignoter l'afficheur. Nous verrons l'utilité

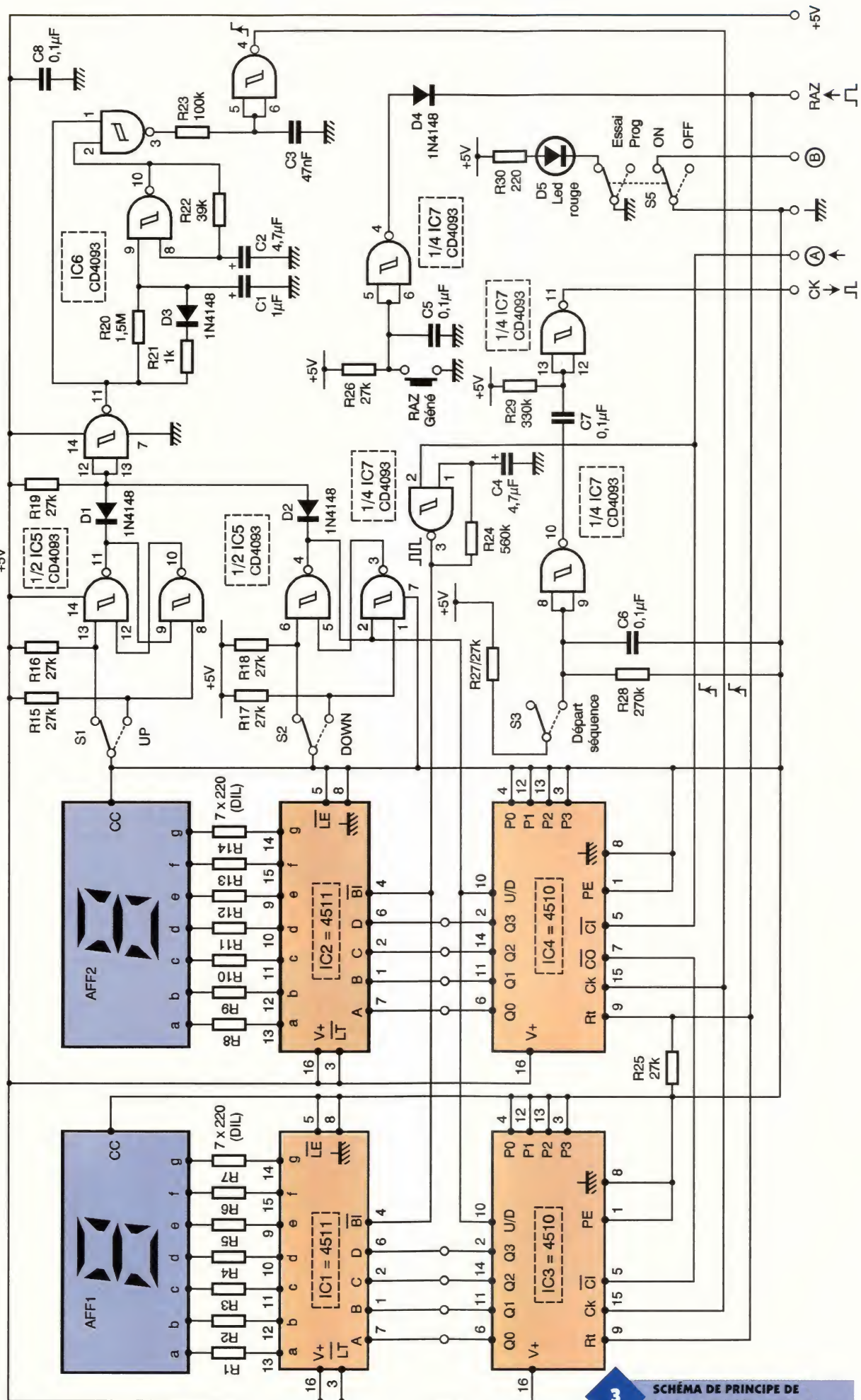
de cette fonction dans la suite de l'exposé. Les touches S₁ et S₂ produisent l'incréméntation ou la désincréméntation des compteurs. Pour cela, il est nécessaire de mettre en forme les signaux issus des contacts des touches. Ceci est effectué à l'aide de deux bascules RS réalisées autour de IC₅ avec R₁₅/R₁₆ et (8,9,10) et (11,12,13) IC₅ pour S₁ et R₁₇, R₁₈ et (1,2,3) (4,5,6) IC₅ pour S₂. Une porte "ou" câblée D₁, D₂, R₁₉ permet à la porte IC₆ d'inverser le signal.

On obtient donc un état haut à chaque appui sur S₁ ou S₂.

Si l'appui est inférieur à une seconde, le condensateur C₁ n'a pas le temps de se charger à travers R₂₀ et la broche 9 (IC₆) reste à l'état bas. L'oscillateur basse fréquence articulé autour de 8,9,10 (IC₆) et R₂₂, C₂ ne démarre pas, la broche 10 reste à 0 et on obtient un seul état bas en sortie 3 d'IC₆. Si l'appui sur une des touches est supérieur à une seconde, l'oscillateur précédemment décrit se met en fonction

et on obtient des créneaux en sortie 3 d'IC₆ tant que la touche est enfoncée. Ceci permet une avance rapide des compteurs. Lors des relâchements des touches, le condensateur C₁ se décharge rapidement à travers D₃, R₂₁.





Il faut noter que la broche U/D (10) de IC₃ et IC₄ est reliée à une sortie de la bascule anti-rebond de S₂ permettant ainsi de passer en mode décomptage lors de l'appui sur celle-ci. La porte 4,5,6 (IC₆) avec R₂₃ et C₃ réalise un réseau retardateur et inverse une dernière fois le signal. Ce retard est nécessaire pour que l'état de la broche 10 (IC₃ et IC₄) soit bien établi avant que le signal d'horloge ne se présente.

Passons rapidement sur la touche de RAZ S₄ qui fournit un état haut lors de son appui à travers 4,5,6 (IC₇), le réseau R₂₅, C₅ produit automatiquement une brève impulsion haute de remise à zéro générale quand l'alimentation se présente à nouveau. La touche S₃ de départ de la séquence charge à travers R₂₇ le condensateur C₆ et réalise ainsi un réseau anti-rebond simplifié avec 8,9,10 (IC₇). Le réseau différentiateur qui suit permet

d'obtenir avec R₂₉, C₇ (11,12,13) IC₇ une brève impulsion haute en sortie II servant de signal d'horloge aux cartes d'aiguilles. La touche S₅ permet de couper l'alimentation des optocoupleurs (voir carte commutation aiguille) et ainsi de visualiser une séquence de positionnement sans que les moteurs ne soient alimentés. La diode D₅ visualise ce mode de fonctionnement.

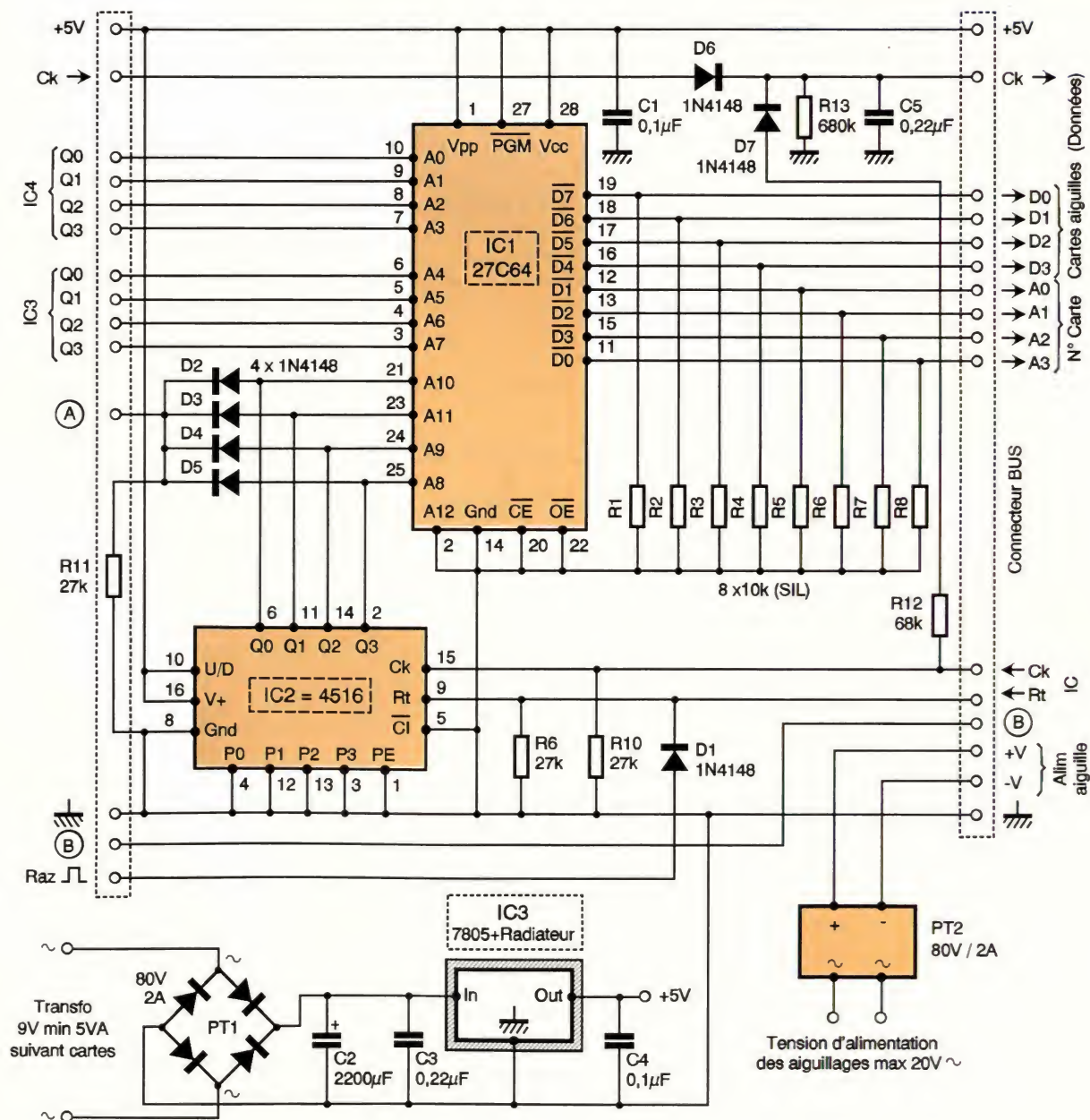
Carte mère (figure 4)

Cette carte supporte principalement l'alimentation réalisée autour du pont de graetz PT₁ suivi par un filtrage C₂, C₃ et le régulateur IC₃ muni d'un dissipateur, elle est chargée de fournir la tension de 5V aux circuits logiques et à la mémoire. Le dimensionnement du transformateur se fera au vu du nombre de cartes d'aiguillages utilisées mais ne devra en aucun cas être inférieur à 5VA. Re-

marquons que l'alimentation des aiguillages se fait en continu, et seul le pont PT₂ chargé du redressement se situe sur la carte. L'autre composant essentiel de cette carte est le même, de type EPROM CMOS IC₁. Cette mémoire de 64 k est adressée pour ses huit premiers bits par le compteur de la carte de commande (A₀ à A₇). Les quatre bits suivants (A₈ à A₁₁) sont adressés par un compteur binaire IC₂ qui avancera d'un pas à chaque carte d'aiguille validée. Les huit sorties de la mémoire sont forcées à l'état bas par R₁ à R₈ et sont reliées au bus sur lequel viendront se relier les différentes cartes de commande d'aiguillage. L'agencement des sorties se fait comme suit : - D₄ à D₇ fournissent les données dé-

4

CARTE MÈRE.



volues aux quatre aiguillages, état bas: aiguille à gauche, état haut: aiguille à droite (ou inversement si vous le désirez),

- D₀ à D₃ fournissent le code d'adressage de la carte (0,0,0,0) pour la première carte, (0,0,0,1) pour la seconde, (0,0,1,0) pour la troisième, etc... On peut donc adresser 16 cartes maxi, soit 64 aiguilles ! Le compteur IC₂ est incrémenté à l'aide de l'entrée Ck n°15 par l'intermédiaire du bus relié aux cartes d'aiguille, nous y reviendrons plus tard. Notez le réseau retardateur R₁₁, R₁₂, C₅ chargé de la réinjection du signal d'horloge pour une commande successive de cartes avec un léger décalage. La remise à zéro est assurée par le bus et par la carte de commande à travers D1. Les diodes D₂ à D₅ associées à R₁₁ for-

ment une porte OU câblée dont le rôle est le suivant: dès que le compteur IC₂ quitte sa position de repos (0,0,0,0), la sortie A passe à l'état haut ce qui a pour effet de bloquer l'avance du compteur-décompteur de la carte de commande et de faire clignoter son affichage. Ceci a pour effet de signaler que la séquence de modification de l'itinéraire est en cours et donc d'interdire toute manipulation erronée pendant ce laps de temps. Il ne faut pas oublier que la commande est séquentielle et peut donc durer plusieurs secondes.

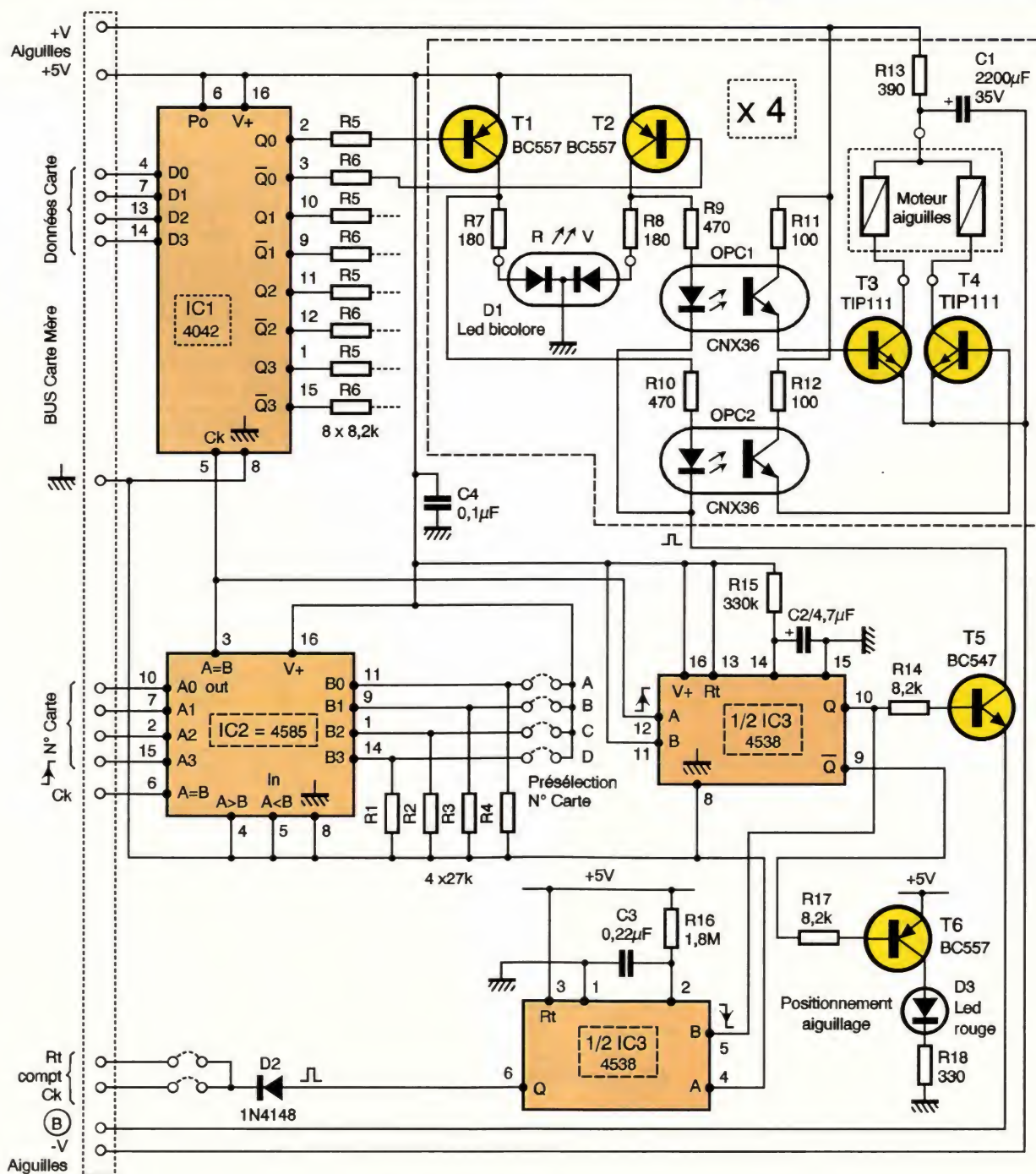
Carte commande d'aiguille (figure 5)

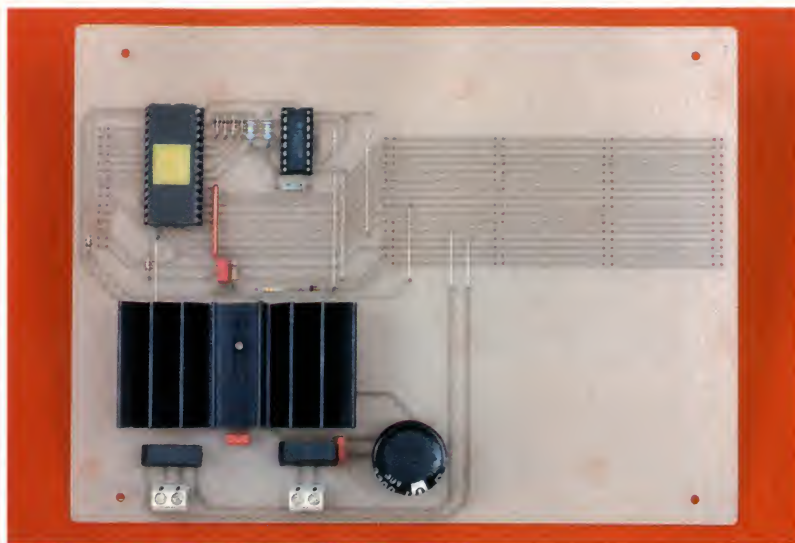
Les données d'état des aiguillages sont reçues par un quadruple verrou IC₁ chargé de les mémoriser. Cette

mémorisation ne s'effectuera que lorsqu'il s'agira de la carte concernée. Le décodage du rang de la carte s'effectue avec un quadruple comparateur C₂ dont les quatre entrées A sont reliées au bus de la carte mère et dont les quatre entrées B sont reliées à des résistances de tirage (R₁ à R₄) et à des ponts de soudure amovibles qu'il faudra établir en fonction du rang que l'on souhaite attribuer à une carte. Quand les codes binaires des entrées A et B sont identiques, la sortie A=B (3) passe à l'état haut uniquement si l'entrée A=B (6) est aussi à l'état haut. L'impulsion de mémorisation Ck se

5

CARTE COMMANDE D'AIGUILLE.





VUE DE LA CARTE MÈRE CONSIDÉRABLEMENT RÉDUITE!

présentant sur le bus de la carte mère ne mémoriser les données présentes sur ce même bus que pour la carte aiguillage concernée. Pour la partie commutation proprement dite, nous n'étudierons que le détail de la commande de deux bobines, celle-ci est identique pour les autres. Les sorties normales et complémentées du quadruple verrou IC₁ attaquent deux transistors T₁ et T₂ chargés de visualiser à l'aide d'une LED bicolore les deux états possibles de l'aiguille. Cette diode

pourra être déportée sur un tableau de visualisation d'itinéraire plus ergonomique.

Ces deux transistors provoquent aussi l'éclairement des LED intégrées dans les deux optocoupleurs OPC₁ et OPC₂ à travers R₉ et R₁₀. Les phototransistors de ces optocoupleurs fournissent le courant de base à deux transistors Darlington de puissance T₃ et T₄ largement dimensionnés pour cette application particulière. Le commun des deux bobines n'est pas relié directement au pôle positif de l'alimentation, mais à un condensateur C₁ de forte capacité chargé par R₁₃.

Comme nous l'avons indiqué précédemment, c'est la décharge brutale de C₁ qui initialise le mouvement en procurant une forte énergie ins-

stantanée sans aucun danger pour l'enroulement des bobines.

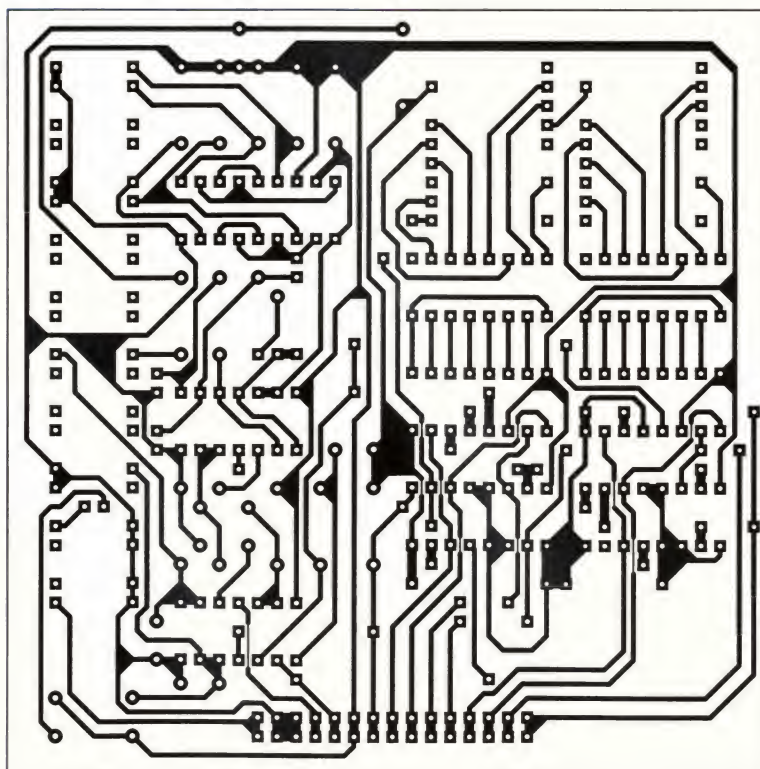
Il nous reste à détailler le rôle des deux monostables restants chargés de gérer la chronologie des commutations successives. L'impulsion de mémorisation en sortie 3 de IC₂ a pour effet de déclencher le monostable _ de IC₃ dont la constante de temps R₁₅, C₂ d'environ une seconde permet une commande convenable des bobines grâce à T₅ qui est relié au commun des LED des optocoupleurs.

Notons que la liaison émetteur de T₅ vers la masse peut être interrompue par S₅ de la carte de commande. Le transistor T₆ et ses composants associés permet de visualiser cette impulsion de positionnement des aiguilles par D₃. Le second monostable disponible est déclenché lors de la retombée de l'impulsion précédente et fournit un très bref état haut à l'aide de la constante de temps R₁₆, C₅ à travers D₂ du bus de la carte mère. Cette impulsion brève est chargée:

- soit de fournir une impulsion d'incrémentement au compteur IC₂ qui fera adresser le secteur mémoire correspondant à la carte suivante, et aussi de générer une nouvelle impulsion d'horloge pour les verrous des cartes d'aiguille,
 - soit de provoquer une impulsion de remise à zéro au compteur IC₂ dans le cas où il s'agit de la dernière carte d'aiguillage de la séquence.
- Un simple pont de soudure permet de choisir l'un ou l'autre.

6

LE CIRCUIT IMPRIMÉ DE LA CARTE DE COMMANDE...



Réalisation

Il s'agira en premier lieu de déterminer ses propres besoins et, en fonction de cela, réaliser le nombre de cartes d'aiguille nécessaire. Passons en revue les spécificités de chacune des trois cartes.

Carte de commande (figures 6 et 7)

On réalisera le circuit imprimé par méthode photographique et on débutera par la pose des nombreux straps nécessaires afin d'éviter le circuit double face. On poursuivra par la pose des résistances, condensateurs et supports de circuits intégrés. Les résistances de limitation R₁ à R₁₄ sont intégrés dans des boîtiers DIL beaucoup plus faciles à câbler et aussi plus esthétiques. Les touches S₁ à S₅ sont des touches modulaires MEC (4 non maintenues et 1 maintenue). S₅ possède en plus une diode LED intégrée. Libre choix vous est

laissé quant aux couleurs des cabochons et enjoliveurs. Les afficheurs pourront être surélevés en cas d'utilisation particulière. Un mot quant à la future liaison entre les différentes cartes et la carte mère: dans le prototype, elle a été réalisée avec des doubles broches sécables à 90°, c'est une solution fiable, rigide et économique qui ne permet pas hélas un démontage facile.

- Si on veut déporter la carte de commande, on peut utiliser du câble en nappe.

- Dernière solution luxueuse: utiliser les broches précédentes sur les cartes qui viennent s'enficher sur des connecteurs femelle soudés à la carte mère.

Carte mère (figures 8 et 9)

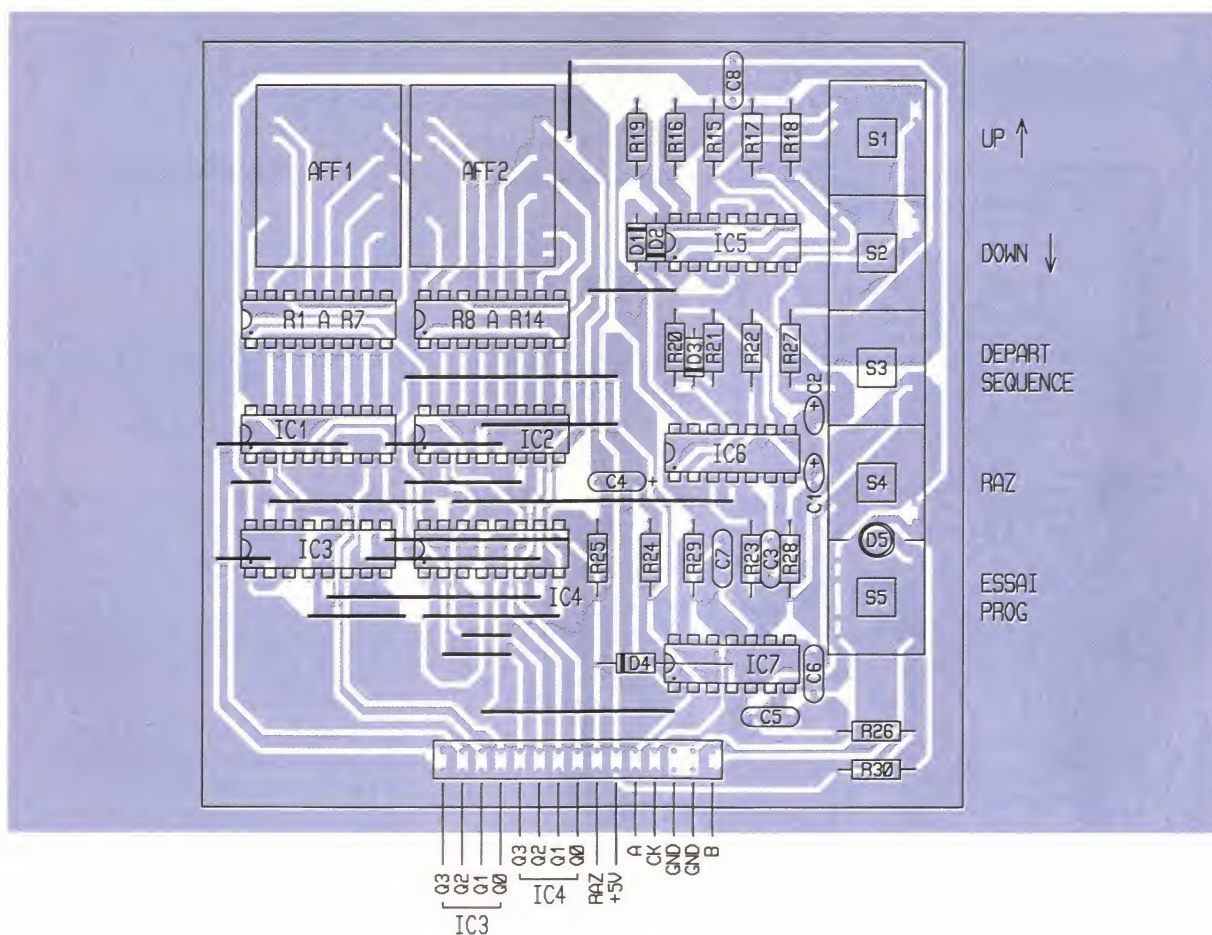
Sa réalisation est beaucoup plus simple, car elle comporte beaucoup moins de composants. Réalisation du circuit imprimé, straps, supports de circuits intégrés et composants passifs soudés. Le réseau R_1 à R_8 est un réseau SIL avec commun. IC_3 sera monté sur un dissipateur suffisant. Sur le prototype, le modèle indiqué est très efficace, le boîtier du transistor est monté par le dessous sans mica isolant mais avec de la pâte thermoconductrice. PT_1 et PT_2 sont des ponts pouvant supporter 2A, mais il faut noter



7

... ET L'IMPLANTATION
DES ÉLÉMENTS.

RÉALISATION DE LA CARTE
AIGUILLE.



que la consommation de l'alimentation des moteurs d'aiguillage est réduite au minimum de par le type de fonctionnement mentionné précédemment.

Une dernière précision s'impose, la carte mère telle qu'elle est décrite, ne comporte que quatre emplacements pour des extensions successives. Il suffira, si on en désire davan-

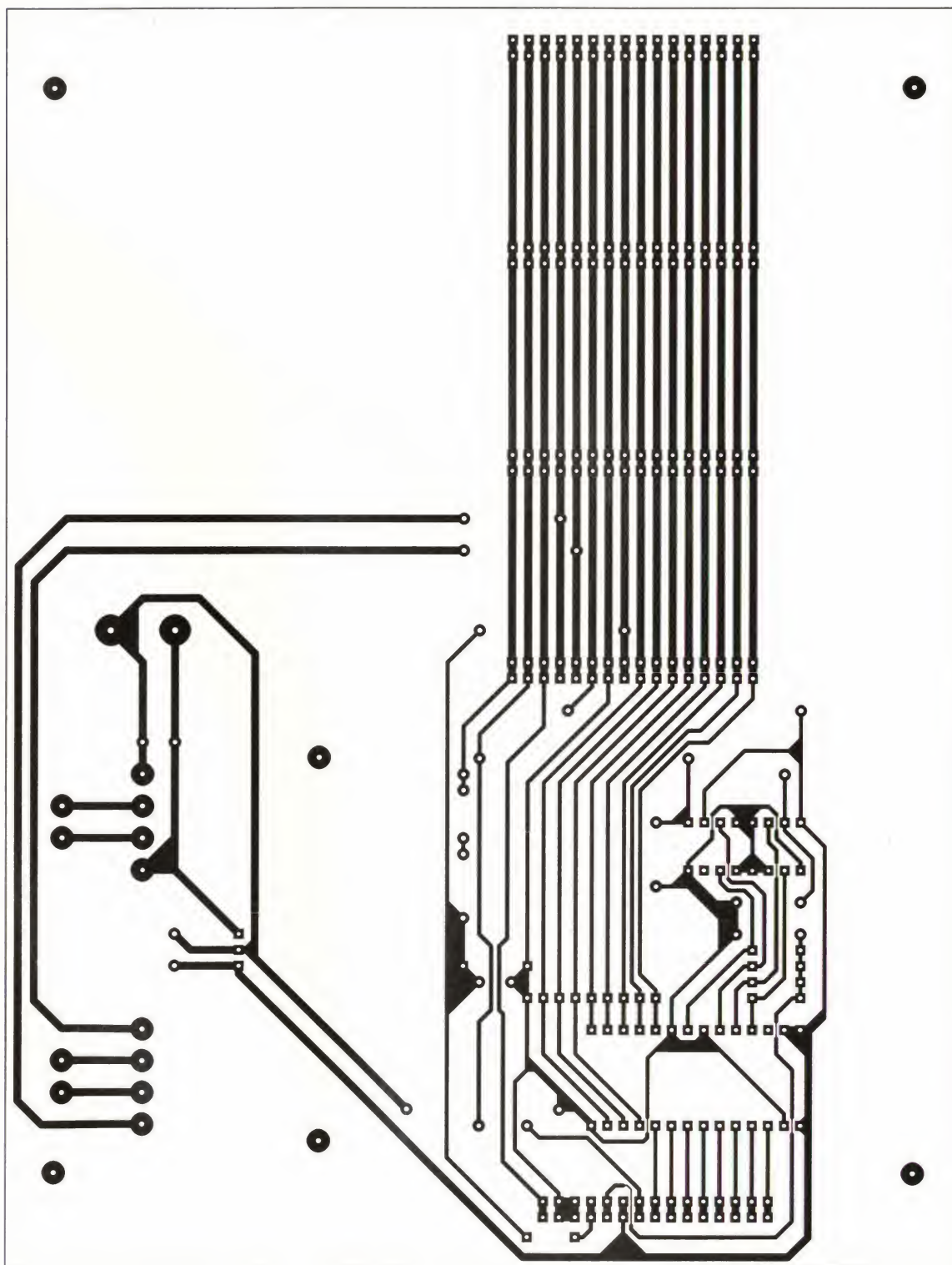
tage, de réaliser des prolongateurs de bus très simples pour étendre ce nombre jusqu'à 16. La programmation de l'EPROM pourra s'effectuer avec un programmeur rudimentaire au vu du faible nombre d'octets à mémoriser. Utilisez de préférence une EPROM CMOS pour sa faible consommation. Pour une adresse donnée du compteur de la carte de commande (donc pour un itinéraire), il faudra autant d'octets que de cartes aiguille concernées (voir tableau de la figure 2).

En effet, le compteur IC₂ adressera successivement les différentes cartes présentes en fournissant à la fois le code correspondant à l'adresse de la carte et les données concernant l'orientation des aiguilles. Faites un tableau de programmation clair et précis.

Une fois l'EPROM programmée, on la disposera avec précaution sur son support sans omettre d'occulter la fenêtre d'effacement du composant. La carte mère est alors prête, on vérifiera la tension présente

8

**CARTE MÈRE :
LE CIRCUIT IMPRIMÉ ...**



en sortie du régulateur. On pourra déjà la tester mais ce sera beaucoup plus simple avec les cartes d'aiguillage.

Carte d'aiguillage (figures 10 et 11)

On en réalisera autant que nécessaire en fonction de l'importance du réseau à automatiser. Même chronologie de pose des composants que

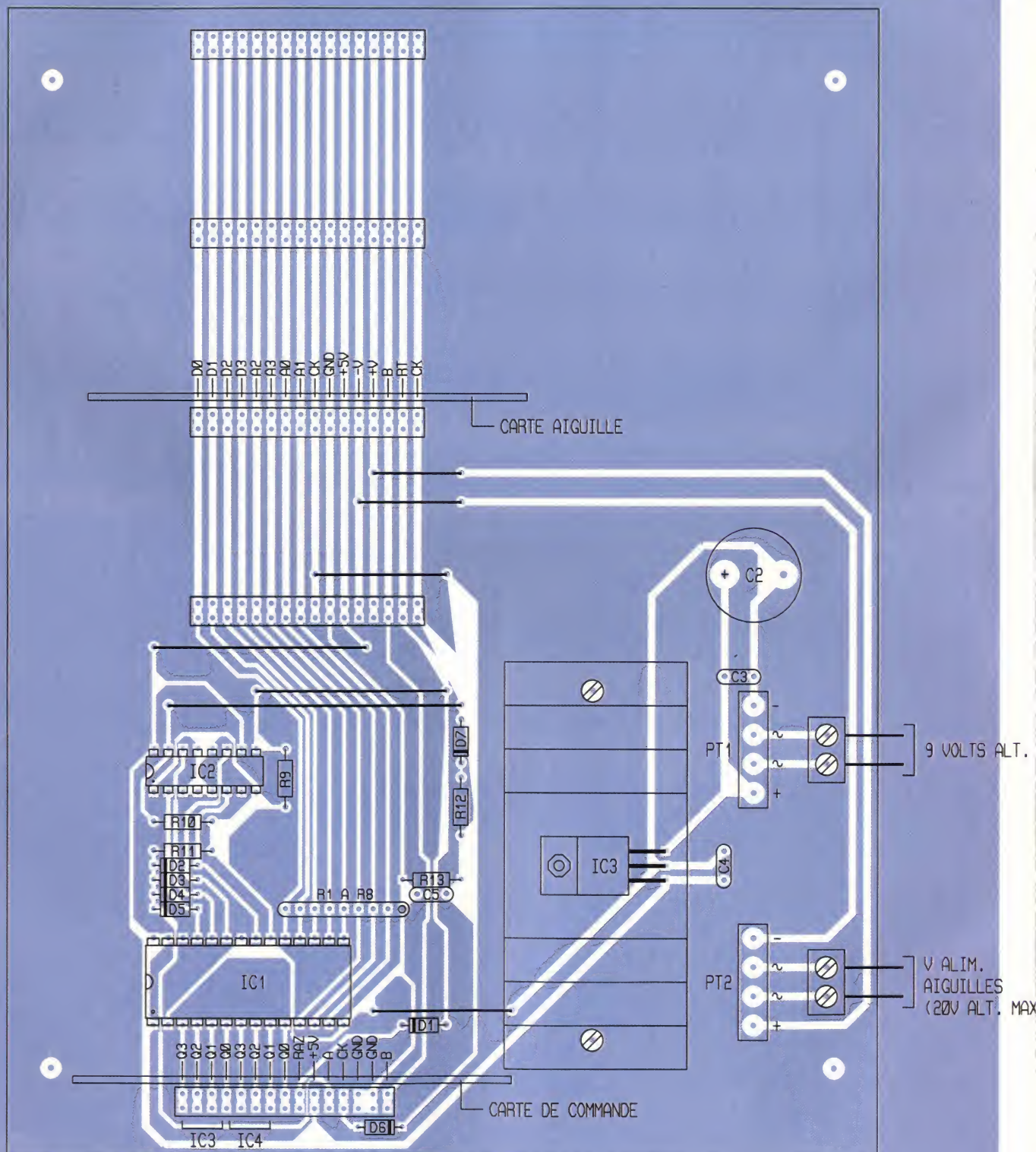
précédemment. Les quatre condensateurs C_1 sont des chimiques axiaux de type SNAP IN, de valeur suffisante pour la majorité des cas. Si les bobines nécessitent plus d'énergie, on pourrait augmenter cette valeur en restant dans des dimensions compatibles avec l'implantation de la carte. Les LED bicolores D_1 sont soudées sur la carte du prototype, elles pourront, pour plus de réalis-

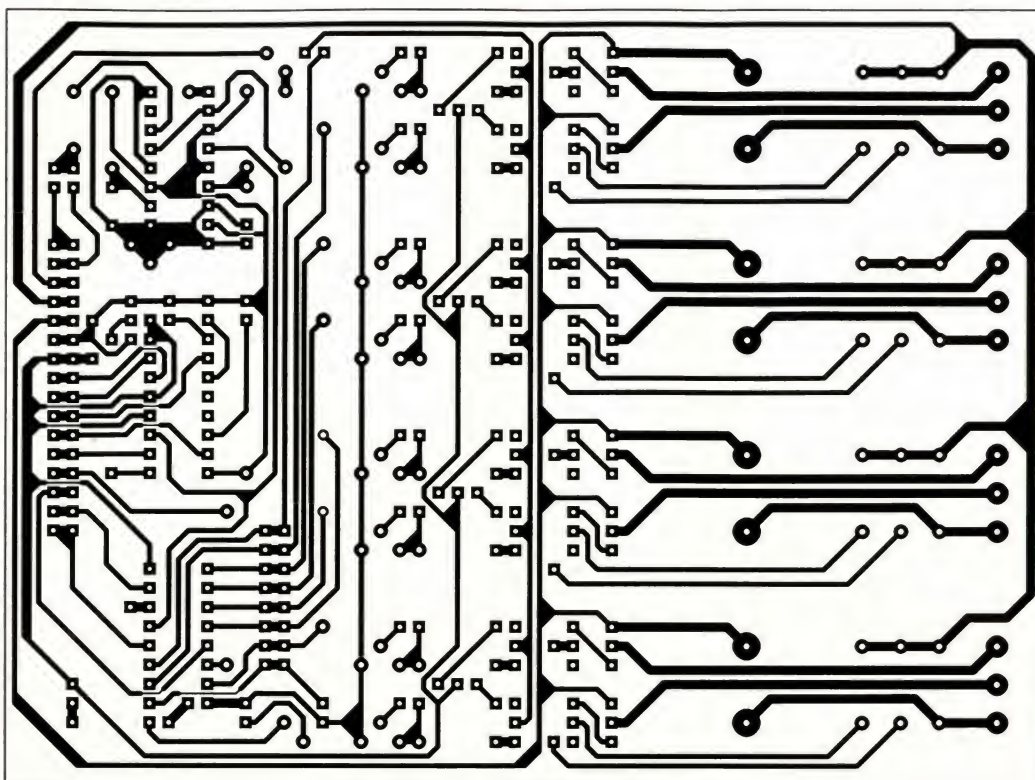
me, être déportées sur un tableau synoptique du réseau.

Notons aussi que les 8 sorties du verrou IC_1 sont disponibles sur un connecteur pour de futures commandes logiques d'extension telles que bloc système ou autre signalisation. Les transistors mentionnés sont

9

... ET L'IMPLANTATION.





suffisants pour la majorité des bobines d'aiguillage existantes. On n'oubliera pas de programmer le code binaire d'adressage de chaque carte avec des ponts de soudure côté cuivre (pont en place = 1 logique sur l'entrée en ques-

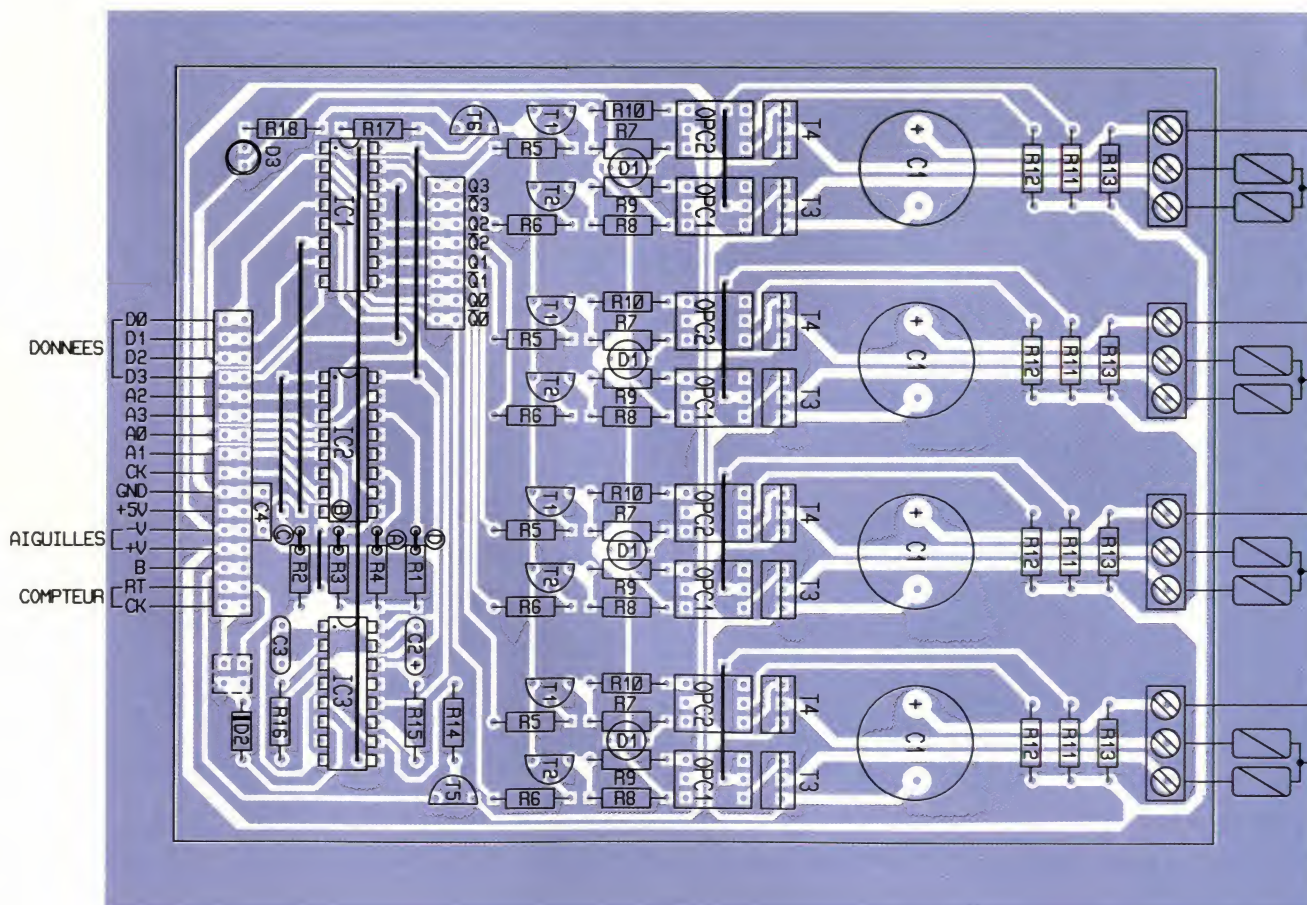
tion). De même, on choisira de relier la diode D_2 à la ligne Ck du bus pour toutes les cartes exceptée la dernière carte de la séquence où D_2 sera reliée à la ligne Reset. On placera toutes les cartes sur la carte mère et on reliera les transformateurs d'ali-

10

LE CIRCUIT IMPRIMÉ
DE LA CARTE D'AIGUILLAGE ...

11

... ET L'IMPLANTATION
DE SES ÉLÉMENTS.

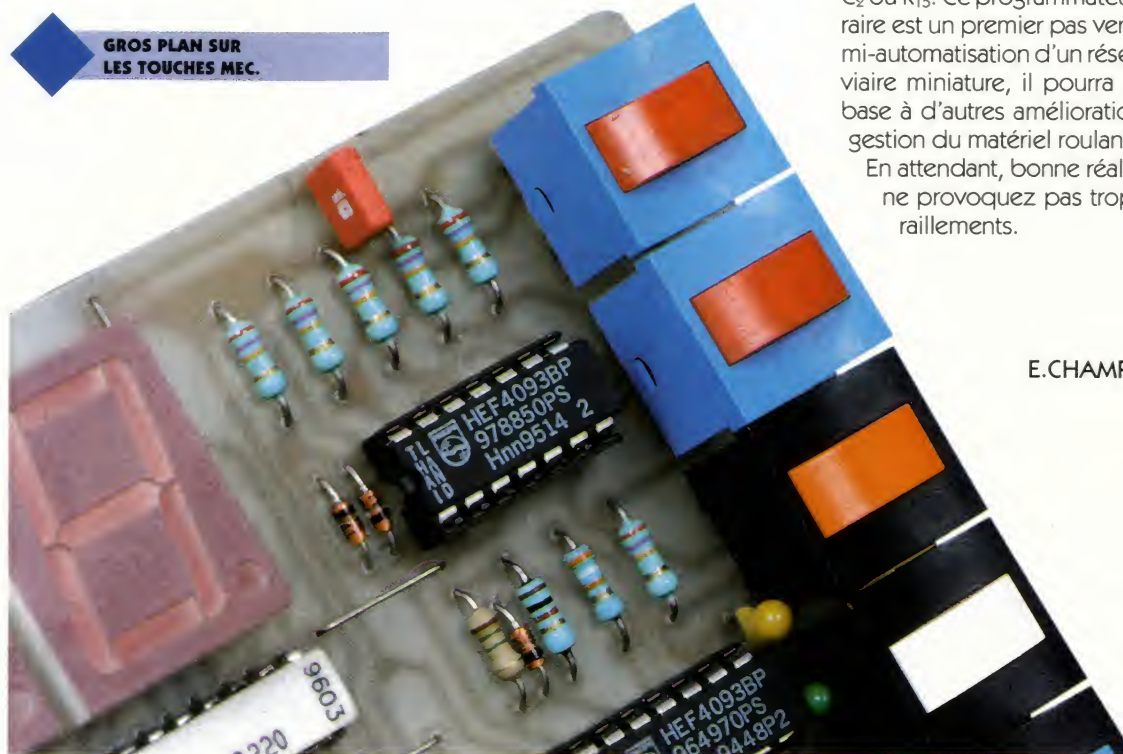


mentation externe. On pourra monter jusqu'à une tension continue de 25V pour les bobines sans dommage pour celles-ci. On réalisera les premiers essais en affichant un nu-

méro d'itinéraire existant et en enfonçant la touche "départ". Toutes les LED bicolores doivent se modifier carte après carte, pendant ce temps, l'affichage

doit clignoter jusqu'à la fin de la séquence. Si l'impulsion de commande d'une seconde est trop importante ou trop brève, on pourra la modifier en jouant sur les valeurs de C_2 ou R_{15} . Ce programmeur d'itinéraire est un premier pas vers une semi-automatisation d'un réseau ferroviaire miniature, il pourra servir de base à d'autres améliorations de la gestion du matériel roulant.

En attendant, bonne réalisation et ne provoquez pas trop de déraillements.



E.CHAMPLEBOUX

Nomenclature

Carte de commande

Résistances (1/4W)

R_1 à R_7 et R_8 à R_{14} : réseaux DIL 8x220 Ω

R_{15} à R_{19} , R_{25} à R_{27} : 27 k Ω

R_{20} : 1,5 M Ω

R_{21} : 1 k Ω

R_{22} : 39 k Ω

R_{23} : 100 k Ω

R_{24} : 560 k Ω

R_{28} : 270 k Ω

R_{29} : 330 k Ω

R_{30} : 220 Ω

Condensateurs

C_1 : 1 μ F tantale

C_2 , C_4 : 4,7 μ F tantale

C_3 : 47 nF MKT

C_5 à C_8 : 0,1 μ F MKT

Semi-conducteurs

IC_1 , IC_2 : CD 4511

IC_3 , IC_4 : CD 4510

IC_5 à IC_7 : CD 4093

D_5 : LED rouge intégrée dans touche MEC S_5

Les autres diodes : 1N 4148

AFF_1 , AFF_2 : Afficheurs 20mm cathode commune

Divers

S_1 à S_4 : Touches modulaires

MEC contact fugitif + cabochons

S_5 : Touche modulaire MEC

contact maintenu + voyant

LED à gauche

Doubles contacts sécables à 90°

Carte Mère

Résistances

R_1 à R_8 : Réseau SIL 8x10 k Ω + commun

R_9 à R_{11} : 27 k Ω

R_{12} : 68 k Ω

R_{13} : 680 k Ω

Condensateurs

C_1 , C_4 : 0,1 μ F MKT

C_2 : 2200 μ F chimique radial 35V

C_3 , C_5 : 0,22 μ F MKT

Semi-conducteurs

IC_1 : 27C64 mémoire EPROM 64 k (CMOS de préférence)

IC_2 : 4516

IC_3 : 7805 régulateur

PT_1 , PT_2 : Pont redresseur 100V/2A

D_1 à D_7 : 1N 4148

Divers

1 dissipateur circuit imprimé pour TO220

Borniers 2 plots

Carte d'aiguille

Résistances

R_1 à R_4 : 27 k Ω

R_5 , R_6 : 8,2 k Ω (x4)

R_7 , R_8 : 180 Ω (x4)

R_9 , R_{10} : 470 Ω (x4)

R_{11} , R_{12} : 100 Ω (x4)

R_{13} : 390 Ω (x4)

R_{14} , R_{17} : 8,2 k Ω

R_{15} : 330 k Ω

R_{16} : 1,8 M Ω

R_{18} : 330 Ω

Condensateurs

C_1 : 2200 μ F/35V chimique axial type SNAP IN (x4)

C_2 : 4,7 μ F tantale

C_3 : 0,22 μ F MKT

C_4 : 0,1 μ F MKT

Semi-conducteurs

IC_1 : 4042

IC_2 : 4585

IC_3 : 4538

T_1 , T_2 , T_6 : BC 557C

T_3 , T_4 : TIP 111 ou équivalent

T_5 : BC 547C

D_1 : LED bicolore 3 pattes (x4)

D_2 : 1N 4148

D_3 : LED rouge $\varnothing 3$

OPC_1 , OPC_2 : Optocoupleurs

CNX 36 ou équivalent

Divers

Borniers à vis

Le Colis promotionnel

+ de 3000 (N° 1 + N° 2) composants électroniques et électromécaniques neufs, classés par familles, en pochettes et panachés en valeurs.

COLIS N° 1

COMPOSANTS ACTIFS

300 - Semi-conducteurs - T092 - T0126 - T0220 - T018. Diodes - Diodes leds - Diodes zener - Afficheurs.

COMPOSANTS PASSIFS

1700 - Résistances : 1/4 W - 1/2 W - 1 W - 2 W - 5 W. Ajustables et potentiomètres.
1100 - Condensateurs : chimiques - Mylars - Styrolux - Micas - Céramiques - Tantales.

Sur place 90,00 F - franco 130 F

Poids 3 kg

COLIS N° 2

COMPOSANTS ELECTROMECHANIQUES ET ACCESSOIRES

100 - Raccords - cosses - relais et prises
50 - Supports en barrettes
30 - Inter assorts
30 - Poussoirs 1 à 5 touches
30 - Connecteurs plats
30 - Boulons assortis
10 - Relais
10 m - Fil blindé
10 m - Fil en nappe
8 - Boîtier métal
2 - Coffrets plastique
2 - Radiateurs 30 W
2 - Transformateurs
2 - Haut-Parleurs
4 - Cond. gros boîtier

Sur place 60,00 F - franco 120 F

Poids 6 kg

COLIS N° 3

COLIS N° 1 + N° 2 sur place 150,00F franco 230 F - Poids 8 kg

COMPOSANTS ACTIFS

AAZ15 - Diode Germanium boîtier verre - La pièce 0,50
1N4004 en bande à l'unité 0,15 par 100 10,00
1N4148 ou équivalent à l'unité 0,15 par 100 8,00
1N4001 par 30 3,00 1N4007 par 30 5,00
BB205 Varicap 0,50 Pont 1,5 A 600 V, rond 2,00
Pont 6A 400V, carré 5,00 Pont 25A 400V carré 15,00
BC487, les 30 5,00 2N1711, les 20 10,00
BC488, les 30 5,00 2N2905, les 20 10,00
BF 493, les 20 5,00 2N2907, les 20 8,00
BDY90 Philips (mieux que 2N3055) 120V - 10A 5,00
LM 138 K Régul. variable 103, positif, normes militaires
U de 1V2 à 32V - I de 10 Ma à 5A 15,00

LES OPPORTUNITÉS

Thyristor Thomson Boîtier T065 métal à visser - Ref. P234701 - 40 A - 600 V - La pièce 7,00 F par 4 20,00
Diodes métal à visser 16A - 400 V.
Thomson Ref. 5984 - Anode au boîtier 3,00
Matrolpa Ref. P. 777 - Cathode au boîtier 3,00
Pochette panachée de composants actifs, comprenant
Circuits intégrés, transistors, diodes leds et zeners, afficheurs.
Un ensemble d'environ 400 pièces pour 40,00

LEDS

Rouge - Verte ou Jaune 3 mm, les 20 5,00
Rouge, Verte ou Jaune 5 mm, les 20 6,00
5 mm plate bicolor rouge - vert la pièce 1,00
Rouge ou Verte 3 mm par 500 75,00
Jaune 3 mm, la poche de 200 35,00
Rouge 5 mm, par 200 35,00
Verte ou Rouge 5 mm, la poche de 1000 150,00

AUDIO

Ampli, module ampli, sur circuit avec TBA 800.
4 watts, livré avec schéma 10,00
Tuner, module Tuner - F.M. G.O. avec amplification, schéma 25,00
Magnétophone à cassette, lecteur enregistreur audio, 6 touches
contrôle, arrêt automatique, voyant réglage niveau, commande à
distance, clim. piles (5 R6) et secteur (220V), comp. 3 chiffres,
remise à zéro, livré sans piles - 1,5 kg 50,00

TOUCHES ET CLAVIERS

Touche D6 Bouton carré noir, la pièce 2,00 par 10 10,00
Clavier numérique 55x75 mm - 12 touches carrées 8x8 -
Type XY - Matricé 15,00
Clavier 48 touches Genre Minitel 5,00
Clavier 22 touches carrées Genre Téléphone 3,00
Clavier Informatique QUERTY, 98 touches sur circuit
avec composants 20,00
Socle Monteur 290 x 250 mm - Rotule 180x220 mm 20,00
Ecran Tactile - Verre 15/10 - 215 x 170 mm - 54 touches 20,00

RELAIS

Omnron 2V5 - 1 T 0,5A 4,00 Tec - 12V 2RT 5A 8,00
Origo - 5V 1RT 0,3A 5,00 STC 12V 4RT 2A 12,00
Zettler 6V - 1RT - 5A 5,00 Siemens 24V 1RT 5A 3,00
Tec - 12V - 1RT 4A 4,00 AMF 24V 2RT 5A 8,00
Finder - 12V - 1RT 8A 6,00 Siemens 24V 4RT 2A 12,00

TUBES ELECTRONIQUES

Série W Professionnels, marque SOVTEK
6BQ5WA - EL84W 60,00 12AX7 WB 45,00
6L6WGC = 68B1 75,00 6550 W - KT88 200,00
EL34G 90,00 EL84 30,00 GZ34 70,00
6L6GC 40,00 6V6 GT 40,00
Supports Sécateur Professionnels
Octal - Novat - Mini 7 broches 10,00
Novat avec blindage 15,00
Novat pour circuit imprimé 10,00

AUTOUR DU TUBE

Condensateurs Haute-Tension - Electrochimiques
Radiateurs : 25 MF 300V 1,00 220 MF 385V 5,00
150 MF - 385V 5,00 1000 MF - 385V 20,00
Axioux : 22 MF - 250V 1,00 33 MF 450V 5,00
Pour polarisation de Cathode
10 MF - 25 MF - 70 MF - 40/60V prix moyen 1,00
Polyester MYLAR
Radiateurs : 3,3 NF - 47 NF - 10 NF - 1500 VS prix moyen 0,30
0,47 µF 400 V 0,50 1MF 400 V 1,00
Axioux : 3,3 NF - 47 NF - 1000 VS prix moyen 0,30
47 NF ou 68 NF 1000 VS 0,50 0,15µF 1000 VS 1,50
Céramiques radioux
100 pf - 220 pf 1 KV - 3,3 NF - 4KV prix moyen 0,30

L'Opportunité

Contrôleur à Aiguille, Modèle U4317 - Made in U.S.S.R.

Appareil complet - 43 gammes - Protégé par disjoncteur électronique. Précision $\pm 1,5\%$ en continu - $\pm 2,5\%$ en alternatif - 20 000 Ω/V . Miroir de paralaxe - Remise à zéro - Cadran grande lisibilité 100 x 70 mm - Boîtier plastique - Décibelmètre.
U continu 10 gammes de 10mV à 1000 V
U \rightarrow 9 gammes de 0,5 V à 1000 V
I continu - 9 gammes de 5 Ma à 5A
Livré avec accessoires - Pointes de touches - Piles
Boîtier de protection métal avec poignée -
Fiche technique - Essai par nos soins.
A l'unité 100,00 Par 2 170,00
Par 4 300,00

LE TOP DU TOP

Interrupteur de sécurité miniature levier noir
étanche contacts dorés
prix catalogue 72,00 F en solde 5,00 F

Les Pochettes du Comptoir

1 - 70 condensateurs Micas et multicouches 15,00
2 - 100 condensateurs Styrolux 15,00
3 - 100 condensateurs Mylar 63 / 100 V 15,00
4 - 100 condensateurs Mylar 160 / 250 V 18,00
5 - 200 condensateurs Céramiques 18,00
6 - 90 condensateurs Tantale goutte et CTS 18,00
7 - 100 condensateurs chimiques axiaux 20,00
8 - 100 condensateurs chimiques radiaux 18,00
9 - 30 potentiomètres rotatifs 20,00
10 - 30 potentiomètres rectilignes 20,00
11 - 70 résistances 2 et 5W - Bobinées et CTN 18,00
12 - 70 résistances ajustables et pot. ajust. 18,00
13 - 100 résistances 1 W et 2 W 15,00
14 - 200 résistances 1/2 W 12,00
15 - 225 résistances 1/4 W 10,00
16 - 30 poussoirs (1 - 2 et 3 touches) 15,00
17 - 30 inter à levier à bascule DIL et glissière 20,00
18 - 30 connecteurs plats assortis 10,00
19 - 400 résistances 1 % à 5 % C.C. et C. Métal 15,00
20 - 100 prises, cordons, raccords, cosses relais 15,00

COMPOSANTS PASSIFS

CONDENSATEURS POLYESTER METALLISÉ

Miniature Radiaux 63/100V
1NF les 10 1,50 100 NF les 10 2,50
47NF les 10 1,50 220 NF les 10 2,50
15 NF les 10 1,50 330 NF les 10 2,50
22 NF les 10 1,50 470 NF les 10 2,50
47 NF les 10 1,50 1 MF les 10 2,50
Super Pro - en bande miniature
0,1 MF 50V - Axial - les 100 10,00
Céramique miniature 50 V
10pf - 22pf - 47pf - 100 pf - 220 pf - 470 pf - 1NF - 2,2NF -
4,7 NF - 10 NF - Vendus par 10 - les 10 1,00

TANTALES GOUTTE

2,2 MF - 40V - 10 MF 25V - 47 MF 16 V - Vendus par 10, les 10 2,00

CONDENSATEURS ELECTROLYTIQUES ALUMINIUM

Miniatures Radiaux 16/20V
2,2 MF - 10 MF - 22 MF - 47 MF - 100 MF - Vendus par 10, les 10 1,50
220 MF - 470 MF - 2200 MF - Vendus par 10, les 10 2,50

Radioux B.T.
2200 MF - 35/40V 1,00 2200 MF-50/60 V 2,00
4700 MF 25/30V 1,00 3300 MF-50 V 3,00
Axioux fils longs
1000 MF 100 V 1,50 2200 MF - 63V 3,00
1500 MF - 70V 1,50 4700 MF - 40V 3,00
2200 MF - 40V 1,50 15000 MF - 16V 1,50

CONDENSATEURS DE DEMARRAGE

1 MF - 630V 1,5MF - 400 V 2,2MF - 320 V
5,7 MF - 420 V 6,5 MF - 250V 20 MF - 250 V
Prix Moyen 5,00 F

Radioux Super-Pro Longue durée de vie 103°

Type C1RS ou SNAP-IN
220 MF - 250 V 4,00 4700 MF 50/60 V 5,00
2200 MF 100/120V 5,00 10000 MF 50/60V 10,00

La Promotion Exceptionnelle

220 MF - 40 V Rad - 470 MF 25 V Rad - 1000 MF 25V Rad
1500 MF 40V Rad - 470 MF 70V Ax - 2200 MF 16V Ax -
Les 10 pièces 3,00 Les 50 pièces 10,00
soit panachés soit d'une seule valeur

Condensateur variable démultiplié - Axe 4 mm
2 cages 120 pf + 280 pf 3,00

CHIMIQUES PRO - CO38 - CO39

Nouvel Arrivage - Nouvelle série
680 MF - 253V 10,00 33000 MF - 16V 20,00
1200 MF - 400 V 30,00 33000 MF - 25V 35,00
2200 MF - 100 V 10,00 33000 MF - 63V 100,00
3900 MF - 80V 10,00 68000 MF - 16V 35,00
10000 MF - 25V 15,00 68000 MF - 25V 60,00

Ancienne série
1500 MF - 100 V 5,00 10000 MF 40V non marqué 5,00
4700 MF - 63V 10,00 15000 MF - 63V non marqué 20,00
4700 MF 63V non marqué 5,00 68000 MF - 25V non marqué 30,00

CO 39 - Taille Basse -
15000 MF 50V - H 40 mm 15,00 22000 MF 40V - 40 mm 15,00
Colliers à 63-70-73-76 mm - Prix moyen 3,00

Autres valeurs de condensateurs en stock, nous consulter,
réponse le lendemain

OUTILLAGE

Fer à souder 25W - 220 V 20,00
Support de circuit (dit 3 main) 15,00
Support de fer à souder 1,00
Soudure Echeveau de 1 m 1,00

Vente par correspondance

Paiement par chèque, par mandat ou carte bleue (indiquer n° et date de validité)

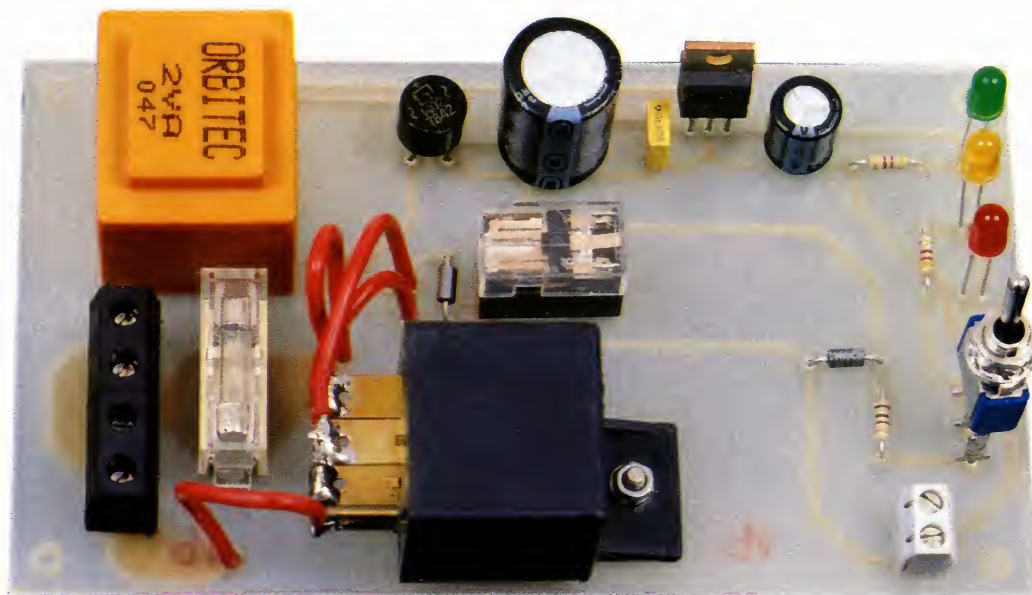
Franco : Pour 500 F TTC de marchandises et pour un poids inférieur à 10 kg

0 à 2 kg forfait 42,00
2 à 5 kg forfait 58,00
5 à 10 kg forfait 80,00

Ouvert

Lundi : 14 h - 18 h 30
Mardi - Mercredi - Jeudi - Vendredi
9 h 30 - 12 h - 13 h 30 - 18 h 30
Samedi : fermeture 18 h

INTERFACE POUR THERMOSTAT PROGRAMMABLE



Notre réalisation permettra de gérer au mieux le confort déjà apporté par l'utilisation d'un thermostat programmable du commerce. Elle permettra notamment de piloter un convecteur électrique d'une puissance quelconque, et apportera une position de mise hors service totale sans être contraint de dérégler la programmation. En outre, une signalisation lumineuse complète permettra de suivre au mieux la température souhaitée : arrêt total, mode économique de nuit, confort de jour.

Principe du montage

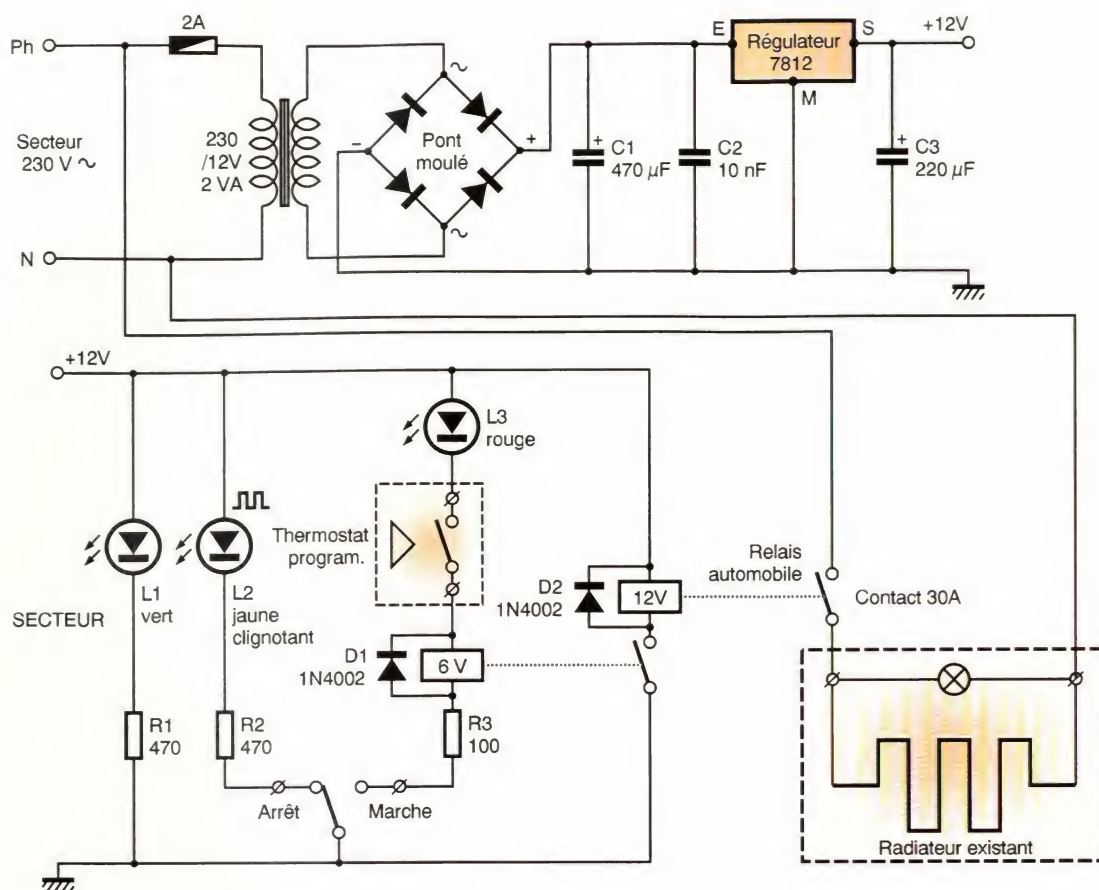
S'il est un mode de chauffage moderne particulièrement apte à faire l'objet d'une programmation, c'est bien le chauffage électrique, qui utilise des convecteurs, radiateurs ou autres panneaux radiants. Tous les appareils de chauffage sont généralement dotés d'un thermostat permettant de régler la température moyenne atteinte dans la pièce. S'il est très agréable d'évoluer dans une ambiance de 18 à 20 °C, il n'en est pas moins vrai qu'à certains moments de la journée, ou de la nuit, il est inutile de maintenir une température élevée. Le simple fait d'aller au travail ou à l'école pour les enfants, permet d'envisager dans les chambres une réduction de température de quelques degrés seulement, pour une économie non négligeable.

Les thermostats programmables gèrent automatiquement la température de la pièce et remplacent pour cette tâche les thermostats installés d'origine. Ils sont capables également de commander à certaines heures de certains jours une température particulière, plus basse ou plus haute, ou mettre hors gel une pièce inoccupée. Leur pouvoir de

coupure est souvent fort limité (de 2 à 5 A) et reste parfois insuffisant pour des appareils de chauffage d'une puissance supérieure. Autre inconvénient, ces petites merveilles de la technologie n'incitent pas à "dérégler" un programme pour une situation particulière ou inattendue. Notre module, fort simple, viendra compléter le thermostat programmable choisi parmi les nombreux modèles du commerce pour former un ensemble particulièrement pratique à utiliser.

Analyse du schéma électrique

Entendons-nous bien : cette maquette à elle seule ne peut réguler le fonctionnement d'un convecteur électrique. Elle complète seulement le fonctionnement d'un thermostat programmable du commerce, alimenté le plus souvent sur piles pour garder les programmes et disposant vraisemblablement d'un écran à cristaux liquides affichant le jour, l'heure exacte, le programme choisi, parfois la température et le mode de fonctionnement choisi (normal ou éco). On trouvera dans le schéma de la **figure 1** les quelques compo-



1

SCHÉMA DE PRINCIPE.

sants additionnels qu'il sera sans doute possible de dissimuler dans le corps du radiateur ou à proximité. L'alimentation du module est prélevée sur le secteur EDF, au moyen d'un transformateur réducteur, d'un pont de diodes suivi d'un régulateur et de quelques condensateurs de filtrage. Une tension continue de 12V est ainsi disponible. Une première

diode électroluminescente L₁ verte atteste que le secteur EDF est bien présent. On trouve ensuite un inverseur unipolaire avec une position "ARRÊT" allumant une diode L₂ jaune, clignotante, rappelant sans cesse à l'utilisateur qu'il vient de mettre totalement hors service son appareil de chauffage, et ce, quels que soient les ordres donnés par le petit contact du thermostat extérieur. L'autre position de l'inverseur, quant à elle, alimente une diode rouge, en série avec la bobine d'un petit relais 6V et la résistance R₃ de faible valeur. Si le contact du thermostat est fermé, le voyant rouge sera allumé, signalant que le chauffage est en service. Le contact à fermeture du relais 6V alimente à son tour

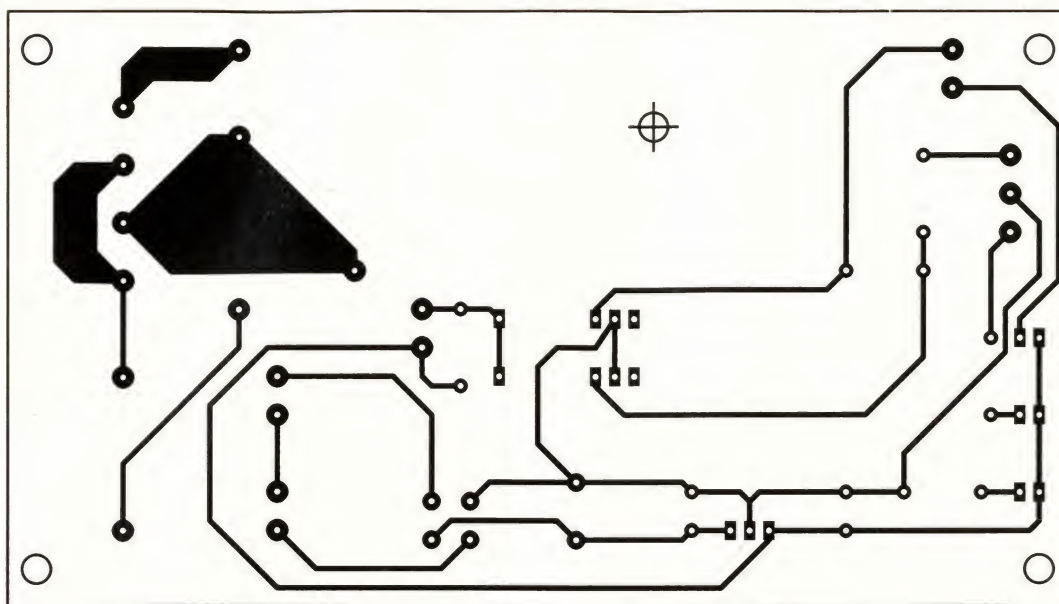
la bobine d'un gros relais automobile, alimenté lui sous une tension de 12V. La particularité de ce relais consiste à disposer d'un contact donné pour... 30A, une valeur énorme qui permet d'envisager l'alimentation de radiateurs nombreux ou puissants. Les diodes D₁ et D₂ absorbent la surtension selfique due à la coupure rapide des enroulements des bobines. Bien entendu, le contact du gros relais est chargé de mettre sous tension les éléments chauffants du radiateur, et éventuellement une lampe témoin raccordée aux bornes de ceux-ci.

Réalisation pratique

Nous proposons à la **figure 2** un tracé des pistes de cuivre qui regroupe tous les composants présents sur le schéma. Le transformateur à picots ne devrait pas poser de problème d'approvisionnement. Le relais auto, quant à lui, est facile à dénicher dans le rayon auto, précisément, de n'importe quel supermarché ou magasin spécialisé. Il sera relié à la plaquette au moyen de 4 fils souples, dont deux pour la bobine



GROS PLAN
SUR LE RELAIS AUTOMOBILE.



ne et deux autres d'une section plus importante pour le contact sou-

vent unique du relais. De solides bornes au pas de 7,5 mm sont prévues pour re-



cevoir les deux fils du secteur et les liaisons aboutissant au radiateur. On veillera particulièrement à garnir certaines pistes d'une épaisse couche d'étain, afin de disposer d'une sec-

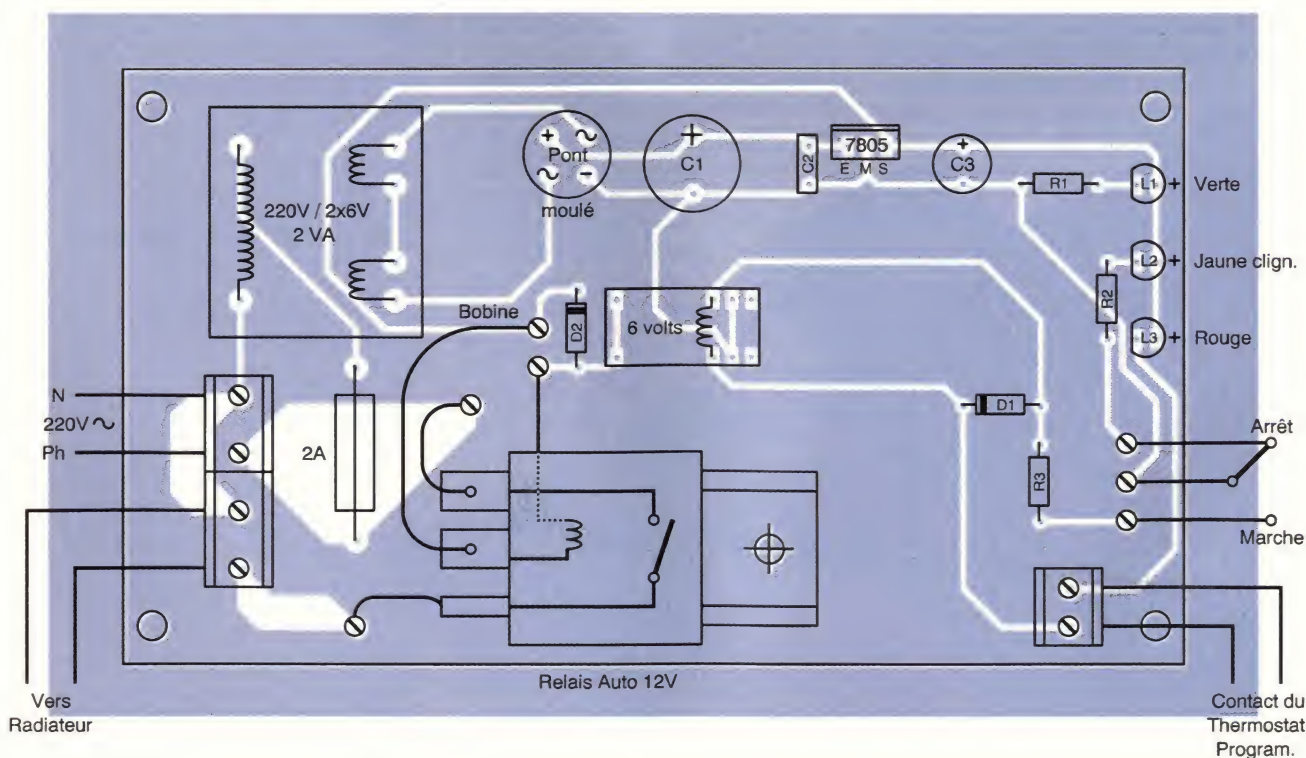
ON POURRA DÉPORTER LA VISUALISATION.

2 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.

tion plus adaptée à l'intensité véhiculée dans le circuit de puissance. Si le module est inséré dans un boîtier indépendant, on pourra "ressortir" l'inverseur et les trois LED de signalisation.

D'ailleurs, nous proposons à cet effet un minuscule circuit imprimé destiné à faciliter la fixation des divers éléments extérieurs (voir **figure 4**). Il ne vous reste plus qu'à mettre

3 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.





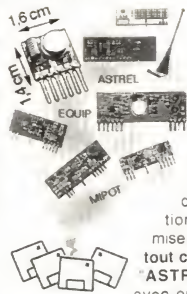
	Type	Portée	Codage	F (MHz)	Type relais	Prix
(A)	1 canal	20 m	PCM	224,5	Impulsionnel	335 F
(B)	1 canal	20 m	PCM	433,92	Impulsionnel ou M/A	365 F
(C)	1 canal bistable	30 m	Anti scanner	433,92	1 relais type bistable M/A	658 F
(D)	2 canaux	30 m	Anti scanner	433,92	2 relais type bistable M/A	658 F
(E)	émetteur 4cx	100 m	PCM	224,5	M/A ou impulsionnel	260 F
(F)	récepteur	mono	relais	M/A ou	impulsionnel	435 F
	décodeur	1 canal	relais	M/A ou	impulsionnel	197 F
(F)	4 cx (FM)	50 m	PCM	30,875	impulsionnel	995 F

Ceci ne représente qu'une partie de nos modèles
Découvrez les 23 autres dans notre catalogue !



Elle constitue une véritable référence auprès des milieux professionnels qui l'exploitent à chaque fois qu'un système fiable, sérieux et doté d'une portée au dessus de la moyenne est nécessaire.

- ✓ Modulation de fréquence, bande étroite.
- ✓ Gestion microcontrôlée.
- ✓ De 1 à 16 commandes.
- ✓ Portée: 400 m à 4 km suivant les modèles.



NOUVEAU

Devant l'énorme succès sans cesse grandissant des modules hybrides "HF", nous proposons désormais une documentation complète consultable sous Windows 3.1™ / Windows 95™. Entièrement en couleur, avec photos, brochures, caractéristiques techniques, notes d'applications, conseils d'exploitation et de mise en oeuvre, elle vous permettra de tout connaître sur les modules "MIPOT", "ASTREL", "EQUIP", "LASER-LINE" avec en plus les toutes dernières nouveautés: module miniature, module synthétisé 10 canaux...

PRIX: 30 F (port compris)

Livrée sur 4 disquettes 3", consultables sur compatible PC 486 mini / 4 Mo de RAM mini. Windows est une marque déposée de Microsoft Corp.

MODULES HYBRIDES "MIPOT"

Emetteurs	
Type AM, antenne intégrée	140 F
Type AM, sans ant./sortie 50Ω	195 F
Type AM, sans ant./miniature	69 F
Type FM, antenne intégrée	226 F
Type FM, sans ant./sortie 50Ω	226 F
Récepteurs	
Type AM, super réaction	59 F
Type AM, superhétérodyne	182 F
Type AM, super réaction 650 μA	81 F
Type AM, super réaction 220 μA	143 F
Type FM, superhétérodyne	575 F

TRANSFOS "HF" TOKO™

2K782	2K159
2K509	2K241
2K1420	2K256
2K758	10735A
10737A	10736A

Pu: 10 F

En version miniature

CENTRALES D'ALARME

Véritable guide de sélection indispensable pour choisir et installer son système d'alarme sans se tromper, le catalogue LEXTRONIC propose une description complète, détaillée et objective de plus de 35 centrales d'alarme différentes, toutes issues de très grandes marques (largement testées et éprouvées) et commercialisées à des prix très compétitifs.

Chez LEXTRONIC, vous avez le choix !

Modèle 3 zones ♦ Mise en service par clé en face avant ♦ Boîtier métal ♦ Visualisation par Leds ♦ Mémoire alarme ♦ Bouton test sirènes ♦ Nombreuses sorties 905 F

Modèle 6 zones ♦ Mise en service par clé en face avant en mode total / partiel ♦ Boîtier métal ♦ Visualisation par Leds ♦ Mémoire alarme ♦ Nombreuses sorties (pré-alarme sur tempo d'entrée/sortie) 1290 F

Modèle 8 zones ♦ Mise en service par clé en face avant en mode total / partiel ♦ Boîtier métal ♦ Visualisation par Leds ♦ Mémoire alarme ♦ Nombreuses sorties (option face déportée) ♦ test sirènes 1750 F

Modèle 6 zones ♦ Mise en service par clavier intégré en mode total / partiel ♦ Boîtier ABS ♦ Visualisation par Leds ♦ Mémoire alarme ♦ HP à tonalités multiples intégré ♦ Fonction test sirène 770 F

Modèle 4 zones ♦ Boîtier métal + clavier déporté (possibilité d'ajouter d'autres claviers) ♦ Mise en service par code à 4 chiffres (mode total / partiel) ♦ Visualisation par Leds ♦ Mémoire alarme 1290 F

Modèle 6 zones agréé "NFA2P" ♦ Boîtier métal ♦ Entrée pour mise en service déportée par clé ou clavier (non livré) ♦ Mode total / partiel ♦ Visualisation par Leds ♦ Mémoire alarme 2420 F

Modèle 4 zones (dont 1 de simulation de présence) ♦ Platine seule en kit ♦ Mise en service par clé impulsionnelle (livré avec boîtier métal en option) ♦ Visualisation par Leds ♦ Mémoire alarme 395 F

Modèle 5 zones ♦ Platine seule en kit ♦ Mise en service par clé (livrée avec boîtier métal en option) ♦ Visualisation par afficheur LCD ♦ Mode total / partiel / test détection ♦ Mémoire alarme 598 F

Modèle 14 zones ♦ Platine seule en kit ♦ Mise en service par clé (livrée avec boîtier métal en option) ♦ Visualisation par afficheur LCD ♦ Mémoire alarme, mode test, éjection de zones, etc... 999 F

Modèle 9 zones ♦ Platine seule en kit ♦ Mise en service par clé (livrée avec boîtier métal en option) ♦ Visualisation par afficheur LCD ♦ Mémoire alarme ♦ Fonctions domotiques (timer, réglu...) 1789 F

Modèle mixte (8 zones filaires + 6 zones radio communes) ♦ Boîtier métal + clavier déporté filaire ♦ Mode total / partiel ♦ Télécommande (option) ♦ Visualisation par afficheur LCD ♦ Transmetteur téléphonique digital intégré 3420 F

Modèle radio 10 zones à modulation de fréquence ♦ Mise en service par clavier intégré (télécommande en option) ♦ Mode total / partiel ♦ Boîtier ABS ♦ Visualisation par Leds ♦ Sirène intégrée 2987 F

Détecteur infrarouge haute performance ♦ Comptage d'impulsions, immunité "HF", auto-protection, led visualisation, portée: 15 m / 90°. Dimensions: 105 x 65 x 35 mm, prix unitaire: 225 F Par 3: 519 F

Utilisant une technique de traitement de signaux, ce nouveau radar infrarouge passif reconnaît les petits animaux (< 7 Kg) et les ignore (à condition qu'ils ne s'approchent pas à moins de 2 mètres) tout en maintenant sa surveillance 599 F

RADAR BI-VOLUMETRIQUE Type infrarouge + hyperfréquence pour un taux de fiabilité hors du commun puisque les 2 technologies doivent détecter en même temps pour déclencher l'alarme 485 F

RDH-94 Placé à l'intérieur d'une maison, derrière une porte (non métallique), il détectera la présence d'un intrus et le fera fuir avant même qu'il ne soit entré vous évitant de nombreux dégâts. En kit: 349 F

PVDA-5/SP Ce module détectera toute dépression rapide due à l'ouverture ou au bris de glace sans contact, ni fil. Il vous sera possible de continuer à circuler dans le local sans déclenchement (idéal en présence d'animaux) 399 F

Transmetteur téléphonique générant des "bips sonores" caractéristiques à travers 4 numéros ♦ 1 entrée de déclenchement (NO/NF) ♦ Fonction acquit à distance ♦ Accu sauvegarde intégré 1380 F

Transmetteur téléphonique 3 entrées (NO/NF) / 3 messages à synthèse vocale (+ 1 message d'attente) enregistrables et diffusés à travers 3 numéros ♦ Fonction acquit à distance 1699 F

Vous avez un TATOO™ un TAM-TAM™ ou un ALPHAPAGE™ ?

Désormais, vous pourrez être personnellement averti en cas d'alarme grâce à ce transmetteur téléphonique compatible avec ces radio-messageries. Utilisation possible en mode standard: appel vers 2 x 4 numéros et diffusion de 2 messages à synthèse vocale enregistrables + écoute des lieux par micro intégré 1850 F

Option cumui d'un appel radio-messagerie + 4 appels personnes "physiques" 195 F

TATOO, TAM-TAM, ALPHAPAGE sont des marques déposées

i.L.S. (en saillie / NO / NF) 25 F
i.L.S. à encastrer (NF) 38 F
Détecteur de chocs (NF) 15 F
i.L.S. porte garage (NF) 110 F

Sirène piezo 125dB 120 F
Sirène auto-alimentée (livrée sans batterie), Puis: 100 dB 490 F
idem en agrée ext. 120 dB 785 F

Détecteur thermique 261 F
Décteur de gaz 376 F
Décteur fumée 390 F
idem autonome avec buzzer 70 F

Batteries au plomb 12 V
2A ... 180 F 6A ... 240 F

Clavier codé int./ext. 320 F
Flash électronique 119 F
Paratoudre secteur 210 F
Paratoudre P.T.T 248 F

Télécommande courant porteur ♦ Emetteur avec entrée par contact sec ♦ Récepteur livré en boîtier Rail-Din avec sortie relais 2000 W et entrée pour bouton-poussoir de commande ou va-et-vient. 931 F

SYSTEME D'ALARME "PC6"

Ce système d'alarme fiable et élégant, se compose d'un coffret métallique (A), destiné à être installé hors vue (grenier, placard, sous sol, etc...), tandis qu'un boîtier de commande déporté (B), pouvant être placé à "portée de main", vous assurera le pilotage complet du système.

A) Boîtier tôle peint auto-protégé à l'ouverture (dim.: 295 x 295 x 110 mm) avec chargeur intégré pour batterie 12 V / 6,5 Ah (non livrée), protections par fusibles (batterie, secteur, ...).

B) Il vous sera possible de connecter jusqu'à 5 autres claviers (dim.: 165 x 85 x 35 mm), vous permettant ainsi de contrôler votre installation depuis différents points d'accès.

6 zones configurables instant. - retardées - NO - NF - route d'entrée - 24h / 24h - panique - test (mémoire sans alarme, idéale pour tester un détecteur). Chaque zone peut être clairement nommée: "Cuisine", "Salon"...

7 zones 24h/24h.

♦ 1 sortie pour sirène intérieure / extérieure.
♦ 1 sortie pour flash (activée après alarme).
♦ 4 sorties logiques programmables.
♦ 1 moduleur électronique pour HP externe (non livré) pour signalisation sonore.

Tempos: Sortie: 0 à 99 s ♦ Entrée: 0 à 99 s
Alarme: 0 à 99 mn

SPECIFICATIONS

Horloge intégrée (jour / mois) + horodatage des 28 derniers événements (mémoire alarme, mise en / hors service avec nom de l'utilisateur, défaut batterie...) ♦ Annonce des zones ouvertes à la tempo de sortie ♦ Mode "carillon" ♦ Fonctions tests sirènes ♦ Possibilité de partager les 6 zones en 2 "secteurs" pouvant être indépendamment mis en/hors service par chaque code d'accès, vous permettant d'utiliser une seule centrale pour protéger plusieurs pièces d'un même bâtiment (idéal pour locaux industriels, centres sportifs, ateliers, etc...) ♦ Utilisation ultra-simple par menus déroulants ♦ Stockage des paramètres en mémoire EEPROM (non volatile).

La centrale (A) et son clavier (B): 2037 F

CENTRALE D'ALARME RADIO

NOUVELLE GENERATION

Dotée d'un excellent rapport qualité / prix, cette centrale d'alarme radio fiable et simple d'emploi, déjà commercialisée depuis de nombreuses années en Europe vient d'être agréée PTT pour la France.

Caractéristiques: sirène, batterie et chargeur intégrés ♦ 4 zones de protection ♦ Mise en service totale ou partielle (protection nocturne) et mode TEST activables par clé ♦ Programmation du code de transmission par DIL et système d'auto-apprentissage ♦ Sortie pour sirène filaire (ou radio), flash et transmetteur téléphonique. Livrée avec: une télécommande radio + un détecteur i.L.S. radio + un radar IR radio.

1490 F

EXTENSIONS

Télécommande seule 169 F
i.L.S. radio seul 230 F
Radar sans fil seul 390 F
Sirène flash (filaire) seule 290 F
Sirène flash (sans fil) seule ... 975 F

INSTALLATION EFFICACE ET FIABLE EN QUELQUES MINUTES SANS FIL

Anti-démarrage codé pour auto-motocycle avec clavier rétro-éclairé (55x45 x18 mm) et relais 20 A permettant la coupure moteur. Désactivation par code à 4 chiffres. Mise en service automatique 15 s après la coupure du contact. L'anti-démarrage 295 F

BIP ALARME émetteur 2 entrées (livré avec sondes de choc) + récepteur portatif ♦ Portée: 1 à 3 km suivant antenne utilisée (non livrée) ♦ Alim.: 12 Vcc ♦ Agréé PTT 880 F

REMISES QUANTITATIVES
CONSULTEZ-NOUS

BON DE COMMANDE CATALOGUE 96
A nous retourner avec un chèque de 37 F (France) ou 70 F (Etranger)
Demandes par fax non traitées * Remboursé au premier achat de 300 F

NOM: PRENOM:

ADRESSE:



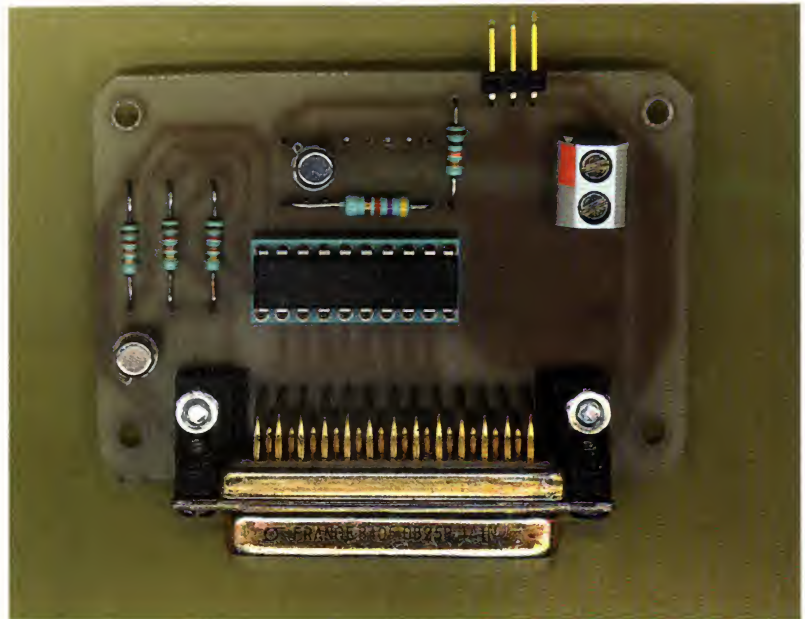
A 15 km de Paris
Ouvert du Mardi au
Samedi de 9 h à 12 h
et de 15 h à 18h30

36/40 rue du Gal De Gaulle
94510 LA QUEUE EN BRIE

Tél: 01.45.76.83.88
Fax: 01.45.76.81.41

ROBOTIQUE AVEC DELPHI (6)

Nous poursuivons notre initiation à la robotique avec DELPHI en abordant le problème toujours délicat du pilotage de servomoteurs via le port parallèle du P.C. L'interface proposée, qui reste simple, va nous permettre la mise en œuvre de quelques astuces de programmation qui remédient aux quelques carences de la version 2 de DELPHI.



Le projet

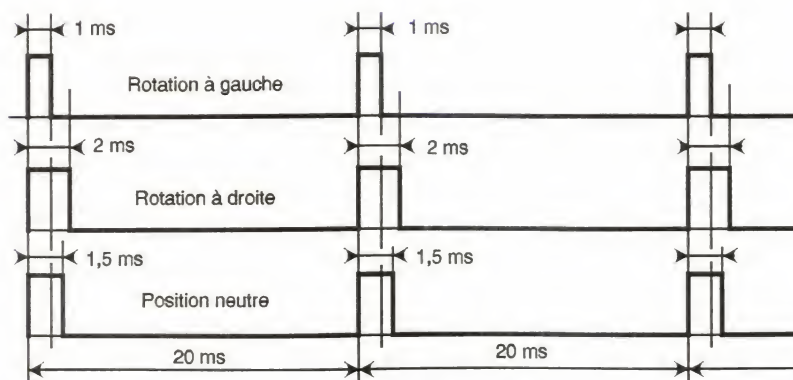
Il consiste à créer une interface graphique sous Windows afin de piloter un servomoteur dans les deux sens de rotation.

Doivent donc apparaître sur l'écran une règle à curseur servant à déterminer la consigne (le sens et la valeur de

rotation du moteur), couplée avec une fenêtre de réglage fin à l'aide de laquelle on pourra procéder aux ajustements en fonction du type de moteur utilisé. Le mouvement du moteur s'effectue dès l'appui sur un bouton 'Rotation', avec un contrôle des valeurs calculées en fonction du réglage et de la consigne.

La maquette

La maquette proposée reste très simple dans sa fabrication et la compréhension de son fonctionnement dans la mesure où elle reprend une architecture désormais classique (voir le schéma). Elle s'articule autour de l'octuple verrou 74HCT573. Ce dernier permet de verrouiller en sortie le contenu des données présentes sur ses entrées. On utilise pour cela le signal STROBE provenant du port parallèle de l'imprimante, en l'inversant avec un transistor. En basculant le STROBE, on peut donc disposer sur les sorties du 74HCT573 des 8 bits de données pendant une durée quelconque. En réalité, une seule ligne de donnée sera nécessaire pour alimenter la base du transistor au travers de la résis-



Action du servomoteur

1

ACTION DU MOTEUR EN FONCTION DE LA DURÉE DE L'IMPULSION.

10 ANS

valable jusqu'au 31 Mars 1997

OFFRE SPÉCIALE

Ripup & Retry pour seulement **FFr. 2.495/Bfr. 16.980** excl. TVA (FFr. 2.931,63 incl. TVA). Selon vos besoins vous pouvez faire évoluer la capacité de votre système ou le doter de nouveaux modules comme par exemple l'Autorouteur SPECCTRA basé sur un système de reconnaissance de forme et placement automatique. Démonstration sur CD ROM.

MAINTENANT AUSSI WINDOWS 95 & NT

ULTiboard Challenger 700 composé de sa saisie de schéma ULTicap, de son module de conception de carte ULTiboard et d'ULTIroute son Autorouteur GXR

MDS GRATUITS

0800-901904 FR
0800-71937 BE
0800-559738 CH

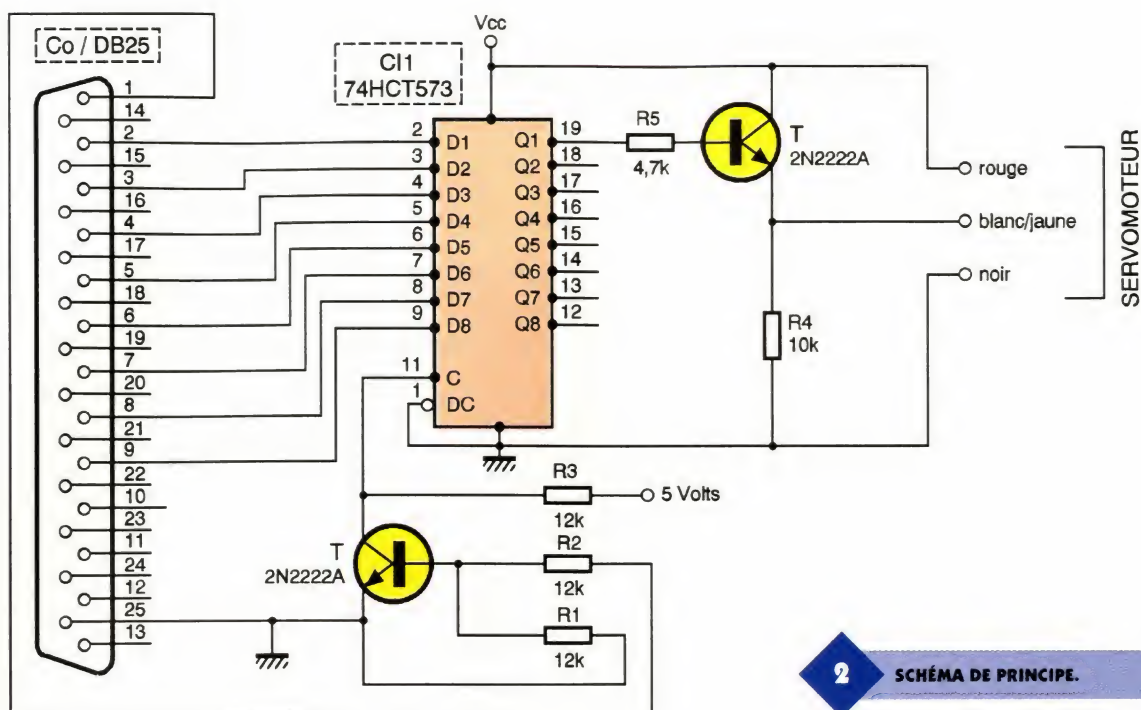
ULTIMATE TECHNOLOGY

Ultimate Technology Bureaux centraux • Energiesstraat 36
NL 1411 AT Noorden • tel.: (+31)35.6944444 • fax: (+31)35.6943345
E-mail: sales @ ultiboard.com

Internet: <http://www.ultiboard.com>

Belgique: Ultimate Technology
tel. 02-4612488 • fax 02-4610024

France: Sté. MDS Electronique
FR 93430 MEUSEY
tel.: 03 86 75 83 83 • fax: 03 86 75 83 64



2 SCHÉMA DE PRINCIPE.

tance R_5 . Le servomoteur, alimenté par le transistor, peut dès lors être entraîné en rotation à condition que

les temps d'action et de repos soient respectés comme sur la figure reprenant l'action du moteur en

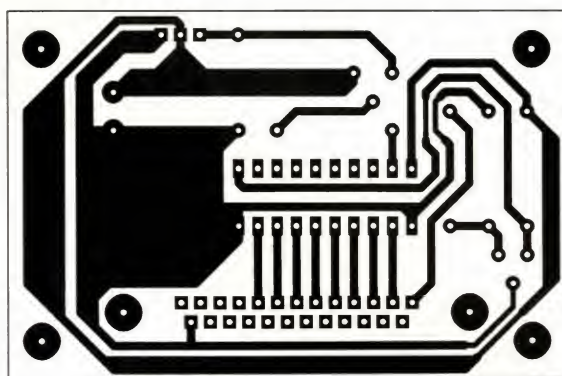
fonction de la durée de l'impulsion envoyée sur sa broche de commande (**figure 1**). Comme vous pouvez le constater en observant ce graphique, les durées utiles pour le pilotage du servomoteur sont comprises entre 1 et 2 ms, pour un cycle qui doit rester dans la fourchette des 20 ms.

S'il n'y a pas d'efforts appliqués sur l'arbre de sortie du moteur, une simple impulsion de la durée voulue doit permettre de positionner le servo. Si un couple résistant vient contrarier son positionnement, il convient de lui envoyer en continu les impulsions de commande toutes les 20 ms.

Ainsi, le comparateur intégré dans le servo effectue en permanence la comparaison entre la valeur de la consigne qui lui est envoyée et le résultat donné par la décharge d'une capacité couplée à un potentiomètre logé sur son arbre de sortie. Le nombre restreint de composants simplifie la fabrication de cette maquette qui ne doit pas poser de problèmes aux débutants.

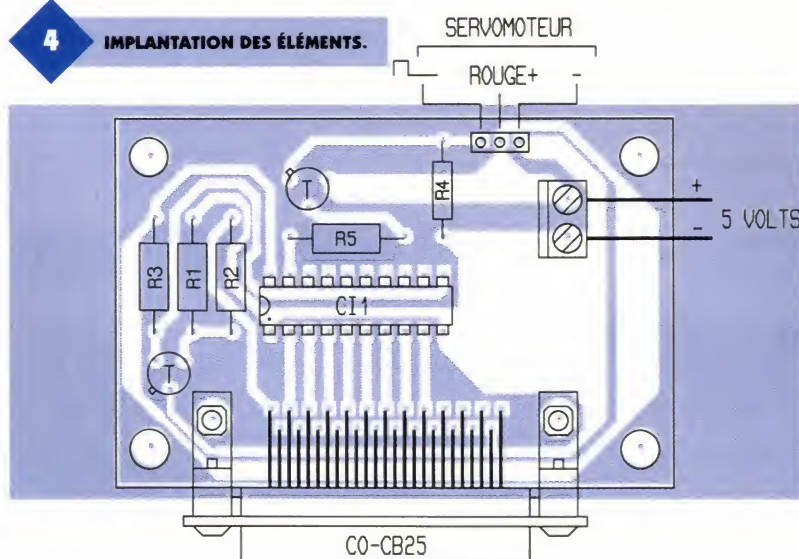
Une fois le tracé du circuit imprimé terminé, vérifiez qu'il n'y a pas de courts-circuits entre pistes puis soudez les composants dans l'ordre classique à savoir les résistances, le support de circuit intégré (indispensable si vous suivez les montages proposés dans cette rubrique car il vous permettra quelques économies), les connecteurs et les transistors.

Posez un petit repère de couleur sur la borne à visser correspondant au + 5V, puis effectuez les branche-



3 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.

4 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



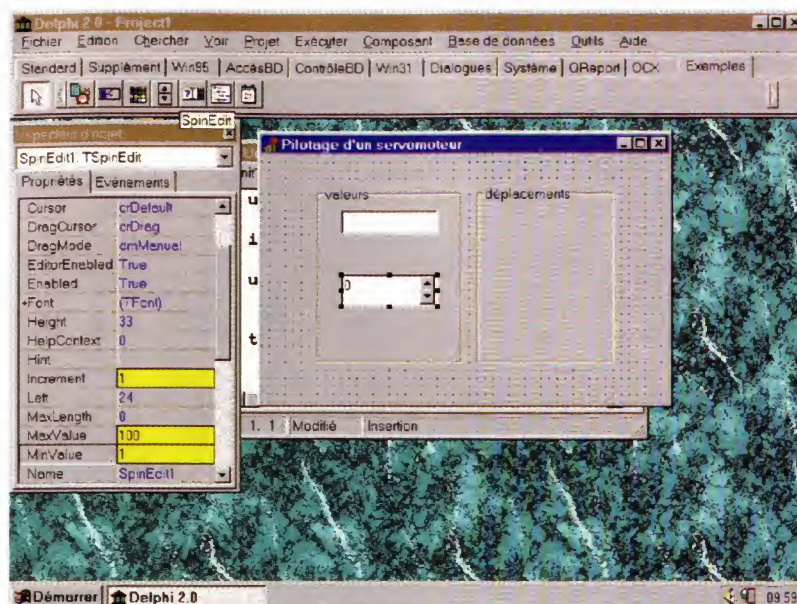
e1 ÉCRAN 1.

ments. Sur le schéma d'implantation, vous trouverez le branchement des fils du servomoteur. Les couleurs correspondent aux signaux suivants :

SIGNAUX	COULEURS
+ 5 Volts	Rouge
0 Volt	Noir
consigne	Blanc ou Jaune

Le programme

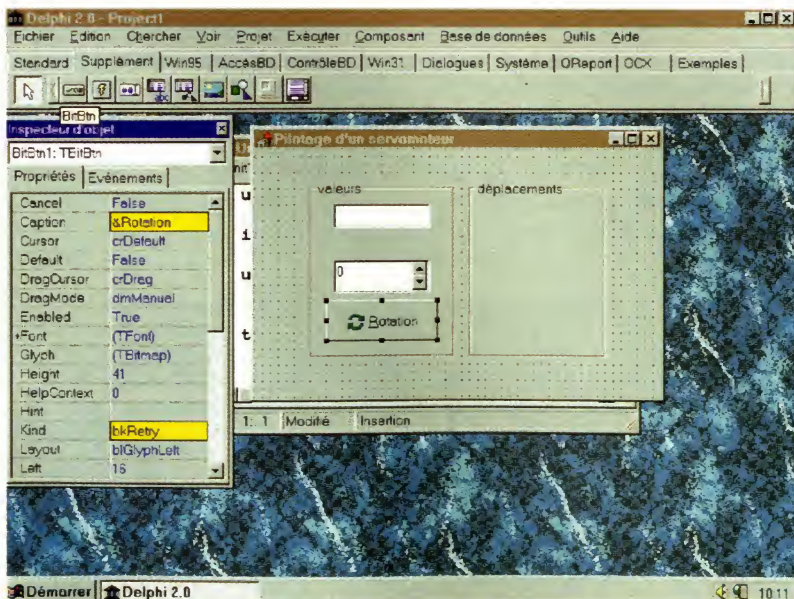
La méthode pour bien débuter une séquence de travail reste inchangée. Commencez par créer un répertoire sur votre disquette (le notre se nomme DELPHO6), puis lancez DELPHI à partir de Windows. Ouvrez un nouveau projet puis sélectionnez dans le menu FICHIER l'option APPLICATION en cliquant simplement sur le bouton OK. Donnez ensuite un nouveau nom à la feuille de travail qui s'est affichée. Modifiez pour cela la propriété CAPTION en entrant 'Pilotage d'un servomoteur'. Pour placer les composants, il reste préférable de créer des zones distinctes qui permettent d'identifier aisément leur fonction. Vous disposerez donc 2 boîtes de groupes (GroupBox) en modifiant leurs propriétés CAPTION avec 'valeurs' et 'déplacements'.



Toujours dans la barre d'outils standard, sélectionnez un éditeur EDIT que vous déposerez dans la boîte de groupe appelée 'valeurs' puis modifiez sa propriété Text en effaçant son contenu. Dans la palette Exemples, vous trouverez l'éditeur permettant de fixer une valeur numérique directement avec les boutons qu'il intègre (SpinEdit). Après la sélection du SpinEdit, placez le sous l'EDIT, puis modifiez ses propriétés : 100 pour Max Value, 1 pour Min Value et 1 pour Incrément (écran 1). Cliquez ensuite sur l'on-

glet Supplément de la barre d'outils, puis déposez un bouton bitmap (BitBtn) sous le SpinEdit. En cliquant sur la propriété Kind, vous faites apparaître une liste des boutons proposés. En sélectionnant BkRetry, vous remplissez votre bouton avec le dessin bitmap du retour et le texte Recommencer. Pour changer ce texte, cliquez sur la propriété Caption puis tapez 'Rotation' (écran 2). Pour placer une règle à curseur dans la boîte de groupe 'déplacements', choisissez le composant TrackBar de la palette Win 95. Comme celle-ci se présente horizontalement, vous devrez modifier les propriétés suivantes afin d'obtenir une présentation conforme à celle qui vous est proposée dans notre programme :

- cliquez sur Orientation pour passer de trHorizontal à trVertical.
 - mettez la valeur 5 dans Position, ce qui place le curseur sur la cinquième graduation.
- Tirez ensuite sur les poignées d'ajustement du TrackBar afin qu'il soit bien disposé dans sa boîte de groupe (écran 3). Vous ne modifierez pas les propriétés Min et Max sauf pour augmenter le nombre de graduations. Pour que les fonctions des composants que vous avez placé



e2 ÉCRAN 2.

10 ANS

ULTIBOARD

valable jusqu'au 31 Mars 1997

OFFRE SPÉCIALE

Ripup & Retry pour seulement Ffr. 2.495/Bfr. 16.980 excl. TVA (FFR. 2.931,63 incl. TVA). Selon vos besoins vous pouvez faire évoluer la capacité de votre système ou le doter de nouveaux modules comme par exemple l'Autorouteur SPECTRA basé sur un système de reconnaissance de forme et placement automatique. Démo gratuite sur CD ROM.

ULTIMATE TECHNOLOGY

Ultimate Technology Bureaux centraux • Energiestraat 36
NL 1411 AT Naarden • tél.: (+31)35.6944444 • fax: (+31)35.6943345
E-mail: sales @ ultiboard.com Internet: http://www.ultiboard.com

MAINTENANT AUSSI WINDOWS 95 & NT

ULTiboard Challenger 700 composé de sa saisie de schéma ULTIcap, de son module de conception de carte ULTIboard et d'ULTIroute son Autorouteur GXR

NOS GRATUITS
0800-901904 FR
0800-71937 BE
0800-559738 CH

Belgique: Ultimate Technology
tel. 02-4612488 • fax 02-4610024
France: Sté. MDS Electronique
FR 63430 MELISEY
tel.: 03 86 75 83 63 • fax: 03 86 75 83 64

ULTIBOARD

Version 5

Version 5

Version 5

sur la feuille soient apparentes, placez 4 étiquettes (Label) de l'onglet Standard afin qu'apparaissent les textes suivants :

- pour la règle à curseur, les étiquettes 'à gauche', 'ARRET' et 'à droite'.

- le texte 'Réglage fin' au dessus du SpinEdit, en centrant le texte par le choix de la propriété centré de Aligment.

Il ne reste plus qu'à compléter les procédures de l'Unit 1 du programme en commençant par cliquer sur le BitBtn 'Rotation' et en mettant en avant l'onglet Evénements de l'inspecteur d'objets. Pour la propriété OnClick, donnez le nom de la procédure qui sera 'action' (écran 4), puis complétez-la en suivant le programme donné en annexe.

Remarques sur le programme

Le programme donné dans l'annexe correspond à la version 2 de DELPHI pour laquelle ont disparu un certain nombre d'instructions codées sur 8 ou 16 bits. C'est le cas notamment de DELAY (valeur) qui donne une attente dans l'exécution du programme, valeur correspondant alors au nombre de millisecondes.

L'instruction PORT (adresse) a elle aussi disparu, mais nous utilisons les lignes en assembleur qui suivent afin d'obtenir directement sur les 8 lignes de donnée du port parallèle les valeurs binaires qui correspondent à SORTIE :

```
asm
```

```
mov dx,0378h {chargement de l'adresse du port de données de LPT2 dans DX}
```

```
mov ax, SORTIE {chargement de la valeur SORTIE dans AX}
```

```
out dx, al {sortie des 8 premiers bits de AX à l'adresse contenue dans DX}
```

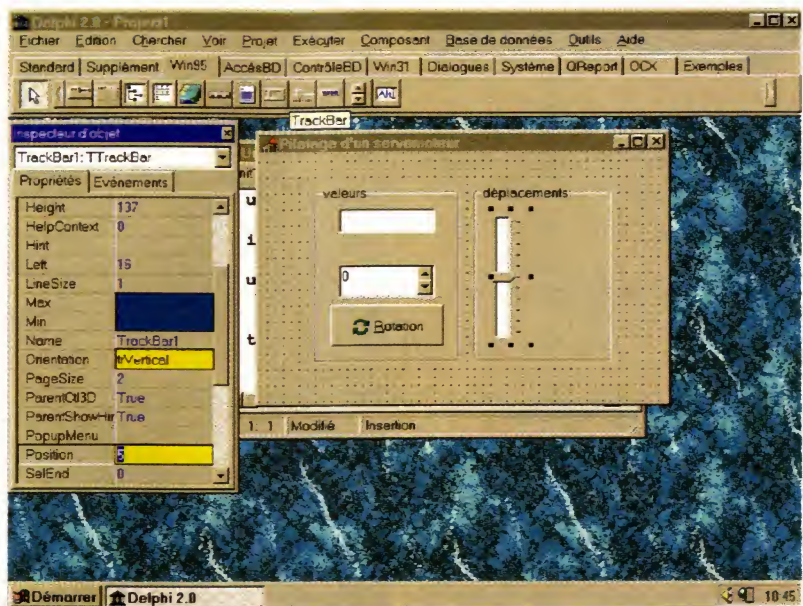
```
mov dx,037ah {chargement de l'adresse du port de contrôle de LPT2 dans DX}
```

```
mov al,00000001b {mise à 1 du bit correspondant au STROBE dans AL}
```

```
out dx, al {envoi du STROBE à l'adresse contenue dans DX}
```

```
mov dx,037ah {chargement de l'adresse}
```

```
mov al,00000000b {mise à zéro du STROBE dans AL}
```



out dx, al {envoi à l'adresse contenue dans DX}

end ;

(Le codage est Hexadécimal (h) et binaire (b) pour les valeurs chargées dans les registres).

L'adresse du port imprimante vers lequel sont envoyées les données correspond au port 2. Pour un autre port, modifiez les adresses en conséquence :

FONCTION DU PORT	LPT1d	LPT1h	LPT2d	LPT2h	LPT3d	LPT3h
de données	956	3BC	888	378	632	278
d'état	957	3BD	889	379	633	279
de contrôle	958	3BE	890	37A	634	27A

Le remplacement de l'instruction DELAY par un équivalent a nécessité l'emploi d'une procédure à la fois simple et efficace que nous avons appelée TEMPORISE (valeur).

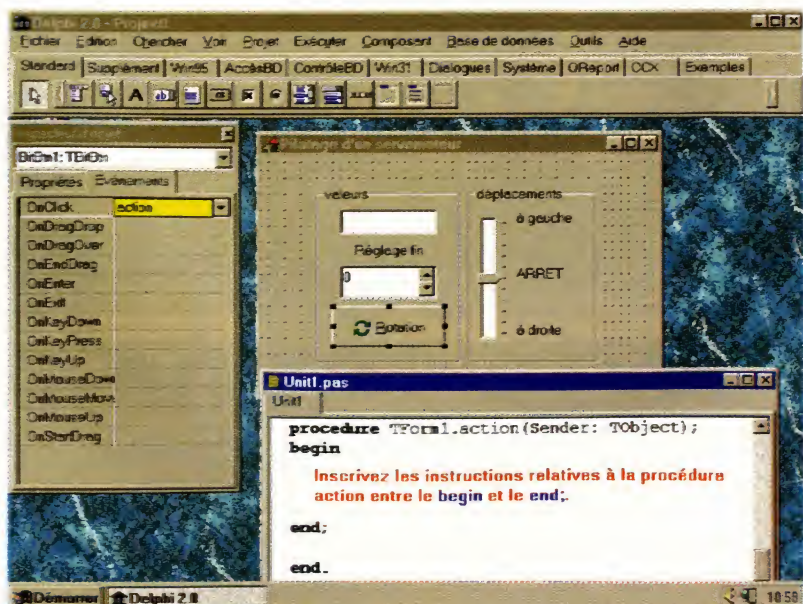
Outre le fait qu'elle nous permet d'obtenir une temporisation en millisecondes, elle comprend une boucle de comptage qui renvoie

dans valeur un nombre utilisé pour calculer approximativement les dixièmes de millisecondes.

Ce calcul est important car c'est de cela que dépend la précision avec laquelle on va positionner le servomoteur.

Le mode de calcul donné en exemple dans la procédure action n'est pas parfait, si donc vous avez des idées pour l'améliorer n'hésitez pas à le changer. Vous aurez cependant un fonctionnement satisfaisant pour la majorité des servomoteurs du commerce avec des valeurs de réglage comprises entre 4 et 7.

P. RYTTER



ANNEXE 1 : LE PROGRAMME PRINCIPAL

```
program Project6 ;
uses
Forms,
Unit1 in 'Unit1.pas' {Form1};
{$R *.RES}
```

```
begin
Application.Initialize ;
Application.CreateForm (TForm1, Form1);
Application.Run ;
end.
```

ANNEXE 2 : L'UNITÉ DU PROGRAMME, À COMPLÉTER

```
unit Unit1 ;
interface
uses
Windows, Messages, SysUtils, Classes,
Graphics, Controls, Forms, Dialogs,
StdCtrls, ComCtrls, Buttons, Spin ;
type
TForm1 = class (TForm)
GroupBox1 : TGroupBox ;
Edit1 : TEdit ;
GroupBox2 : TGroupBox ;
TrackBar1 : TTrackBar ;
Label1 : TLabel ;
Label3 : TLabel ;
SpinEdit1 : TSpinEdit ;
Label4 : TLabel ;
Label2 : TLabel ;
BitBtn1 : TBitBtn ;
procedure active_sortie ;
procedure action (Sender : TObject) ;
procedure temporise (msecs : integer) ;
```

```
private
{ Déclarations privées }
public
{ Déclarations publiques }
end ;
```

```
var
Form1 : TForm1 ;
implementation
```

```
($R *.DFM)
var
intervalle : integer ;
valeur : integer ;
sortie : smallint ;
```

```
procedure TForm1.active_sortie ;
begin
asm
mov dx, 0378h
mov ax, sortie
out dx, al
mov dx, 037ah
mov al, 00000001b
```

```
out dx, al
mov dx, 037ah
mov al, 00000000b
out dx, al
end ;
end ;
```

```
procedure TForm1.temporise (msecs : integer) ;
{cette procédure crée une temporisation de
n fois 1 milliseconde}
var
FirstTickCount : longint ;
begin
valeur := 0 ;
{Pour calibrer la durée de l'impulsion envoyée
au moteur, en dixièmes de milliseconde}
FirstTickCount := GetTickCount ;
repeat
valeur := valeur + 1 ;
Application.ProcessMessages ;
{pour ne pas bloquer l'accès aux divers contrôles}
until ((GetTickCount-FirstTickCount)
>= Longint (msecs));
end ;
```

```
procedure TForm1.action (Sender : TObject) ;
var i, j : integer ;
begin
for i := 1 to 3 do
(edit1.text := IntToStr (TrackBar1.position)) ;
begin
temporise (1) ;
intervalle := (((valeur*100) div TrackBar1.Max)
*((trackBar1.position + 1)
+ SpinEdit1.value));
{TrackBar1.position correspond à la graduation
qui se trouve face au curseur de la règle}
edit1.text := IntToStr (intervalle) ;
sortie := 1 ;
active_sortie ;
for j := 1 to intervalle do begin end ;
sortie := 0 ;
active_sortie ;
temporise (18) ;
end ;
end ;
end. {fin de l'unité}
```

Nomenclature

R₁ à R₃ : 12 kΩ

R₄ : 10 kΩ

R₅ : 4,7 kΩ

T : transistors 2N2222A

CI : 74HCT573

**DB : connecteur DB25 mâle
coudé à souder sur CI**

**1 morceau de barrette à
picots sécables de 3 points
1 borne à visser x2**

**1 connecteur DB25 mâle et
femelle à sertir**

**1 mètre de nappe 25 fils à
sertir**

**1 bloc d'alimentation 4,5 ou 5V
1 servomoteur de modélisme**



10 ANS

ULTI BOARD

valable jusqu'au 31 Mars 1997

**MAINTENANT AUSSI
WINDOWS 95 & NT**

OFFRE SPÉCIALE

Ripup & Retry pour seulement Ffr. 2.495/Bfr. 16.980 excl. TVA (FFR. 2.931,63 incl. TVA). Selon vos besoins vous pouvez faire évoluer la capacité de votre système ou le doter de nouveaux modules comme par exemple l'Autorouteur SPECCTRA basé sur un système de reconnaissance de forme et placement automatique. Démo gratuite sur CD ROM.

ULTIboard Challenger 700 composé de sa saisie de schéma ULTIcap, de son module de conception de carte ULTIboard et d'ULTIroute son Autorouteur GXR

ULTIMATE TECHNOLOGY

ULTIMATE Technology Bureaux centraux • Energiestraat 36
NL 1411 AT Naarden • tél.: (+31)35.6944444 • fax: (+31)35.6943345
E-mail: sales @ ultiboard.com Internet: http://www.ultiboard.com

NOS GRATUITS

0800-901904 FR
0800-71937 BE
0800-559738 CH

Belgique: Ultimate Technology
tel. 02-4612488 • fax 02-4612024
France: Sté. MDS Electronique
FR 89430 MELISEY
tel.: 03 86 75 83 63 • fax: 03 86 75 83 64



VARIATEUR DE VITESSE POUR MINI-PERCEUSES

On trouve dans le commerce des petites perceuses particulièrement performantes. Certaines d'entre elles sont capables de tourner à plus de 10000t/mn avec une tension d'alimentation de 15 à 18V, sous 5 à 10A ! Pour percer des circuits en époxy s'est parfait. Mais pour percer un coffret en plastique, ou encore pour percer une face avant en aluminium, il vaut mieux pouvoir adapter la vitesse de rotation de la perceuse.

-C'est le but du montage que nous vous proposons ici.

Vous savez sûrement que la vitesse de coupe d'un foret doit être adaptée aux matériaux, en fonction du diamètre de perçage souhaité. Si vous choisissez une vitesse de rotation trop élevée avec un matériau dur, vous pouvez dire adieu au foret après quelques tours, surtout si ce dernier est d'un diamètre important. Par contre avec un matériau moins dur (du plastique par exemple) votre trou n'aura pas du tout l'allure escomptée, le matériau se déformant sous l'effet de la chaleur.

Avec les mini-perceuses actuellement disponibles, il est donc indispensable de disposer d'un variateur de vitesse. Pourtant, les fabricants de mini-perceuses ne proposent pas tous un transformateur équipé d'un variateur, et pour cause. En effet la conception du variateur n'est pas aussi simple qu'on pourrait l'imaginer.

Certains se disent sans doute qu'il leur suffit de faire comme ils l'ont toujours fait : alimenter la perceuse avec une alimentation variable. Faire varier la tension permet effectivement de faire varier la vitesse de rotation de la perceuse. Mais cette méthode n'est pas une bonne solution.

Pour pouvoir fournir 20V sous 5A il faut déjà posséder une belle alimentation stabilisée ! Mais si vous souhaitez régler la tension de sortie à 5V, si la perceuse consomme 5A (selon le couple demandé) cela signifie que l'alimentation va dissiper 75W. Même si l'alimentation est capable de dissiper une telle puissance, c'est une grande perte d'énergie ! Par ailleurs vous aurez peut-être déjà remarqué qu'avec une tension d'alimentation faible la perceuse n'est plus en mesure de fournir un couple de perçage suffisant.

La solution passe donc par une alimentation adaptée au travail à effectuer. Une alimentation à découpage est sans nul doute la meilleure solution à envisager pour faire varier la vitesse de rotation d'une petite perceuse. Le principe de l'alimentation à découpage est simple. On fournit à la perceuse une tension hachée, dont on fait varier le rapport cyclique (rapport entre le temps à l'état haut et le temps à l'état bas). De cette façon, on fait varier la valeur moyenne de la tension appliquée à la perceuse sans que le transistor de découpage ne dissipe une énergie importante. Seules les pertes du

transistor sont responsables d'une perte d'énergie. Le rendement d'un tel dispositif est donc très intéressant. Si l'on choisit une fréquence de découpage suffisamment élevée, la perceuse ne s'aperçoit de rien. De plus la perceuse est toujours attaquée par la tension nominale, même si la valeur moyenne est faible. Cela se traduit par un couple de perçage plus important à faible vitesse.

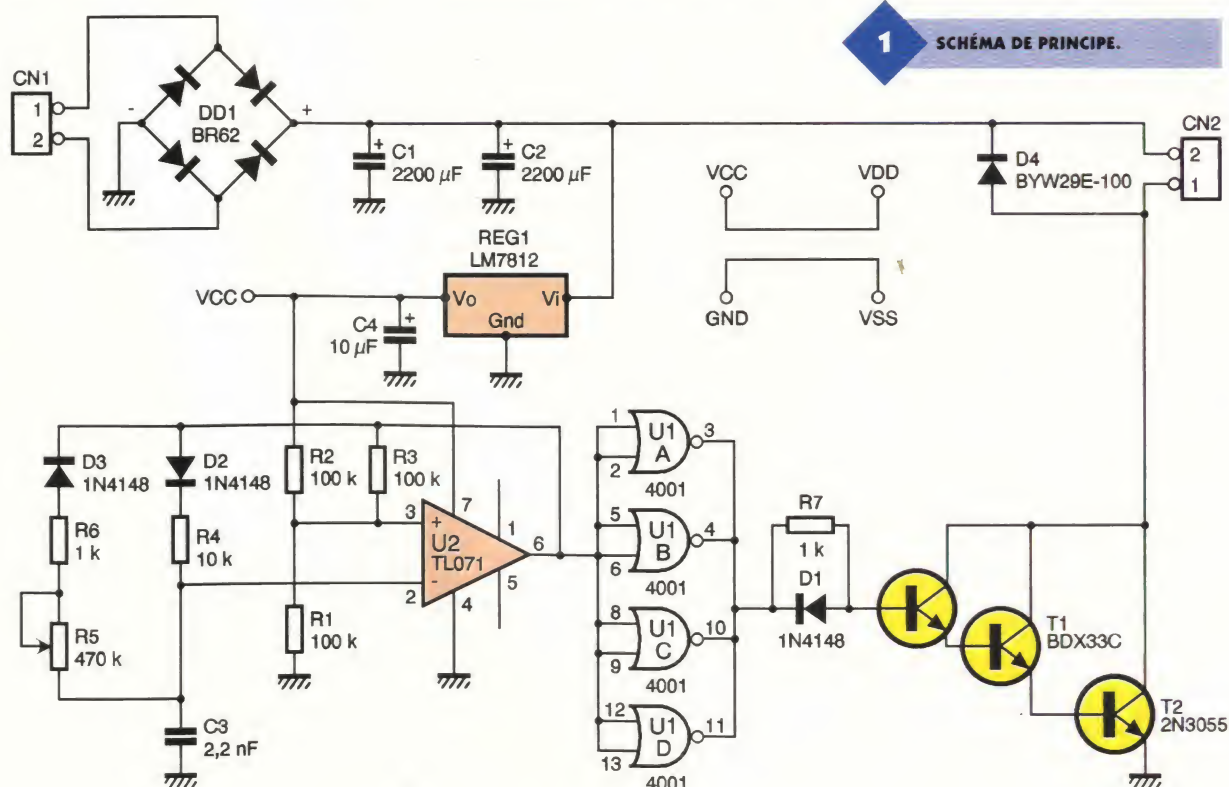
N' imaginez pas pour autant que vous disposerez du même couple de perçage quelle que soit la vitesse de rotation. Les phénomènes d'inertie et de pertes par effet joule s'appliquent aux mini-perceuses comme aux autres. Néanmoins, l'alimentation à découpage permet un meilleur contrôle de la vitesse de rotation si elle est faible.

de la perceuse, vous pourrez utiliser un transformateur quelconque puisque le montage intègre un pont de diodes. Bien entendu, vous choisirez la puissance du transformateur en fonction des besoins de votre perceuse. Soyez vigilant aux caractéristiques du pont de diodes (en particulier le courant supporté) si votre perceuse est un modèle puissant. Nous avons souhaité que ce montage puisse être utilisé avec le plus grand nombre de perceuses possible, ce qui explique l'usage du régulateur REG1. Ainsi, vous pourrez utiliser le montage avec une tension d'entrée pouvant aller jusqu'à 30V.

Le circuit U₂ est monté en oscillateur astable. La variation du rapport cyclique est obtenue grâce aux diodes D₂ et D₃ qui permettent de choisir une constante de temps différente selon le cycle (charge ou décharge de C₃). La résistance R₃ permet de modifier les seuils de basculement de l'oscillateur. En raison du rapport des résistances R₁, R₂ et R₃, les seuils sont fixés à VCC/3 et 2VCC/3. Dans ces conditions, le temps de charge de C₃ est donné par la formule $T = 0,7 \times C_3 \times R_4$ et le temps de décharge par la formule $T = 0,7 \times C_3 \times (R_6 + R_5)$, si

Schéma

Le schéma de notre montage est reproduit en **figure 1**. L'alimentation de l'ensemble sera raccordée au transformateur fournis avec la perceuse via CN1. Si vous n'avez pas déjà le transformateur d'alimentation



LE TRANSISTOR DE PUISSANCE.

l'on néglige la tension de seuil des diodes D_2 et D_3 .

Avec les valeurs choisies pour les éléments R_4 , R_5 et R_6 on constate qu'il est possible de faire varier la tension de sortie de 9 à 98 % de la tension maximum. L'amplificateur opérationnel U_2 présente une "tension de déchet" en sortie proche de 2V. Cela signifie que la sortie du U_2 évolue entre 2 et 10V.

Cela pose un problème pour commander directement les transistors T_1 et T_2 . En effet, à l'état bas, la tension présente sur la broche 6 de U_2 permettrait de polariser la base de T_1 et de T_2 . Certes le courant de polarisation sera beaucoup plus faible qu'à l'état haut, mais cela serait suffisant pour que T_2 soit polarisé dans sa région linéaire, ce qui entraînerait des pertes par effet joule énormes.

Un étage de mise en forme est donc indispensable entre le circuit U_2 et les transistors T_1 et T_2 . Un étage de type "push pull" est tout à fait adapté à notre cas de figure. Plutôt que de faire appel à des transistors discrets pour cet étage, nous avons utilisé le circuit U_1 dont toutes les portes sont montées en parallèle pour augmenter le courant de sortie. Finalement, c'est une solution plus simple à mettre en œuvre pour un coût inférieur au coût

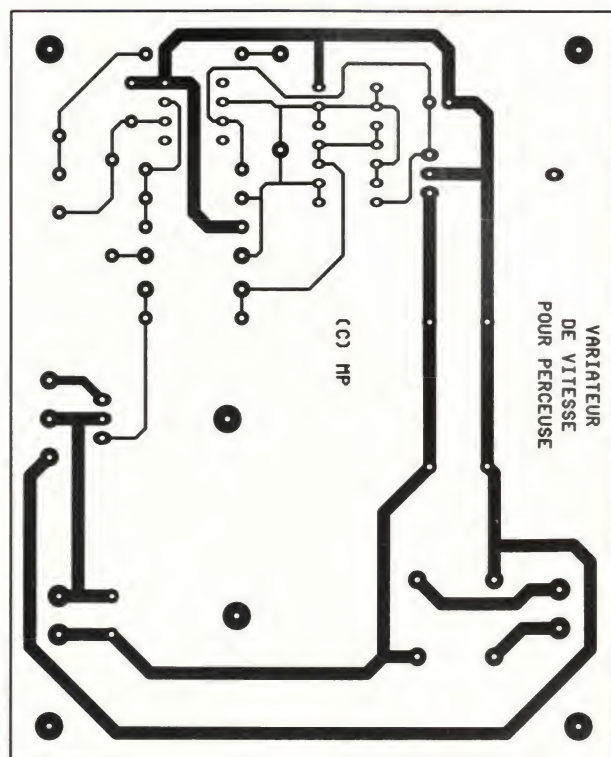


de deux petits transistors. Les transistors T_1 et T_2 forment un super transistor Darlington, dont le gain en courant minimum est de 15000. En raison du courant demandé par certaines perceuses, cela est nécessaire pour être certain de saturer correctement T_2 , et donc de limiter au maximum les pertes dans l'étage de commande. Vous noterez la présence d'une diode de récupération (D_4) aux bornes du connecteur d'alimentation de la perceuse. N'oublions pas que la perceuse présente une composante inductive très importante qu'il convient de maîtriser lorsque le courant d'alimentation est interrompu (T_2 bloqué). A cet instant précis une force contre-électromotrice apparaît aux

bornes de la perceuse, en raison du flux magnétique qui ne peut disparaître instantanément dans le stator de la perceuse. Non seulement cette force électromagnétique peut endommager T_2 , mais elle représente de l'énergie qui serait perdue sans la diode D_4 . Selon le modèle de perceuse utilisé la diode D_4 risque d'être mise à rude épreuve. C'est pourquoi il faudra impérativement utiliser une diode rapide en boîtier TO220 installée sur un dissipateur thermique. C'est un peu inhabituel, mais c'est pourtant indispensable dans notre cas de figure.

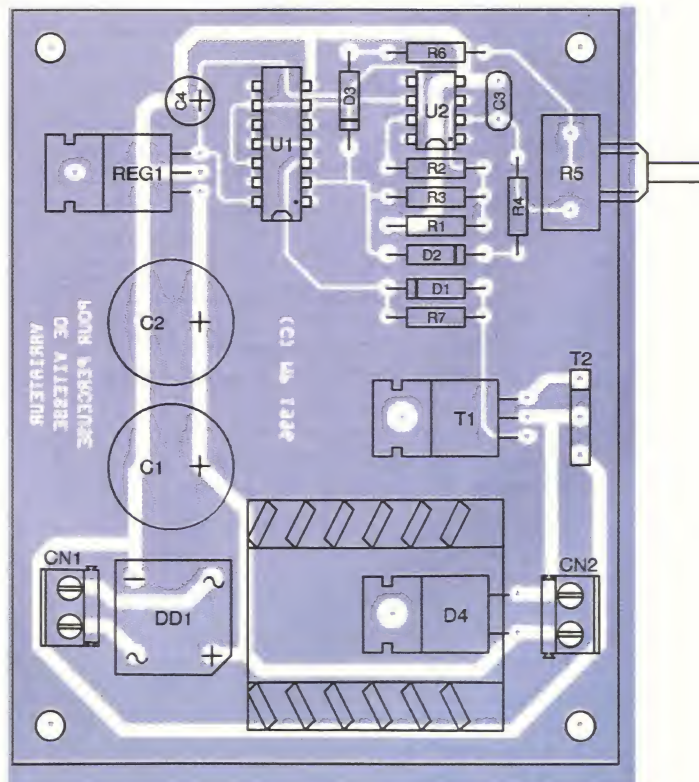
2

TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.



3

IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



Réalisation

Le dessin du circuit imprimé est visible en **figure 2**. La vue d'implantation associée est reproduite en **figure 3**. Les pastilles seront percées à l'aide d'un foret de 0,8mm de diamètre, pour la plupart.

En ce qui concerne T_1 , C_1 , C_2 , CN_1 , CN_2 et REG_2 il faudra percer les pastilles avec un foret de 1mm de diamètre. Enfin pour DD_1 , D_4 , R_5 et T_2 il faudra percer les pastilles avec un foret de 1,5mm de diamètre.

Avant de réaliser le circuit imprimé il est préférable de vous procurer les composants pour vous assurer qu'ils s'implanteront correctement. Cette remarque concerne particulièrement le potentiomètre R_5 . Pour le reste, il n'y a pas de difficulté particulière pour l'implantation.

Soyez tout de même attentifs au sens des diodes, des condensateurs et des circuits intégrés. Le régulateur transistor T_1 pourra être monté sur un petit dissipateur thermique pour limiter la température de fonctionnement à une valeur acceptable au touché, mais ce n'est pas une nécessité. En revanche pour le transistor T_2 le dissipateur thermique est indispensable. Choisissez un modèle ayant une résistance thermique inférieure à 5°C/W.

Prévoyez le dissipateur en fonction du boîtier que vous choisirez. Enfin, le régulateur REG_1 n'a pas besoin d'être monté sur un dissipateur, tellement la puissance qu'il dissipe est faible. Cependant avec une alimentation de plus de 20V en entrée, il est possible que le régulateur chauffe un peu, ce qui n'est pas bien mé-

chant. La diode de récupération (D_4) sera impérativement montée sur un dissipateur ayant une résistance thermique inférieure à 17°C/W pour éviter d'atteindre une température de jonction trop élevée. En effet la diode D_4 sera mise à rude épreuve, surtout si vous utilisez un modèle de mini-perceuse puissante.

Si votre revendeur vous propose une référence équivalente pour cette diode, vérifiez bien les caractéristiques de la diode : 8A, 100V, temps de réponse 25 ns.

Pour terminer la description de ce montage ajoutons que les pistes qui véhiculent un courant important seront étamées directement fer à souder.

P. MORIN

Nomenclature

**CN₁, CN₂ : Borniers à vis
2 cts, profil standard.**
**C₁, C₂ : 2200 µF/40V sorties
radiales**
C₃ : 2,2 nF
C₄ : 10 µF/25V sorties

radiales

**DD₁ : Pont de diodes BR62
ou équivalent (200V/6A)**
D₁ à D₃ : 1N4148
**D₄ : Diode rapide 8A/100V,
en boîtier TO220 (par
exemple BYW29E-100)**
REG₁ : LM7812
**R₁ à R₃ : 100 kΩ 1/4W 5 %
(Marron, Noir, Jaune)**

**R₄ : 10 kΩ 1/4W 5 %
(Marron, Noir, Orange)**
R₅ : 470 kΩ potentiomètre
**R₆, R₇ : 1 kΩ 1/4W 5 %
(Marron, Noir, Rouge)**
T₁ : BDX33C
**T₂ : 2N3055 + Dissipateur
Thermique 3 à 5°C/W**
U₁ : CD 4001BP
U₂ : TL071 ou TL081

ENCEINTES POUR ORDINATEURS 100 W
Protection anti-magnétique
Amplificateur stéréo
Puissance de sortie 160 Watts (PMPO)
Contrôles: Volume, Basses, Aigus, Surround
Convient à toutes les sources audio:
Lecteurs de cassette, Baladeurs CD,
CD ROM, Carte son ... Code HBN: 909207

249 frs

BOÎTIER TYPE MINI
AVEC ALIMENTATION
Code HBN: 909835

295 frs

753 frs

1552 frs

Code HBN: P100MZ PROCESSEUR AMD 100 MHz 753 FRs
Code HBN: P166 PROCESSEUR IBM/CYRIX 166+ MHz 1552 FRs

SOURIS 2 TOUCHES COMPATIBLE
IBM, PC, XT, AT
Compatible avec tous les logiciels
d'application. Résolution dynamique et
vitesse de course élevée. Codeur
opto-mécanique
Code HBN: 909203

29 frs

LABO 996

Le rapport Fonctions/Prix par excellence.
Sélecteur de fonction central rotatif 30 positions
Haute sensibilité de 100 nVolts
Indication de dépassement et de polarité automatiques
Toutes les gammes protégées
Essais de diodes par courant fixe 1 mA
Transistormètre avec Ib de 100 uA
Mesures de résistances de 0.1 Ohm à 20 MOhms
Mesures de capacités de 1 pF à 20 uF
2 entrées ampèremètre: 200 mA et 20 Ampères
Fréquencemètre jusqu'à 20 kHz
Mesures de températures avec sonde fournie
(-50 à +400 °C)
Affichage 3 digits 1/2 (digits de 25 mm)
Coquille de protection avec double béquille
Code HBN: 302996

399 frs
259 frs

AUDIO LINE

Avec l'AUDIO LINE Le son de votre téléviseur devient "SYMPHONIE"
Tout en libérant la prise péritel du téléviseur, cet adaptateur permet
de Transférer le son du téléviseur sur les enceintes de votre
chaîne HiFi. Brancher l'émetteur d'un casque infrarouge (sans fil)
Installation facile, meilleure accessibilité de la prise péritel
Puissance et qualité d'écoute aux normes HiFi
Compatibilité CANAL+
Code HBN: 907701

160 frs

SONOSCOPE

Table de montage Audio/Stéréo
Permet de modifier la bande son d'un enregistrement lors d'une copie
camescope-magnétoscope ou magnétoscope-magnétoscope.
Permet en outre soit: de supprimer la bande son original
(suppression de bruits parasites)
de remplacer la bande son originale avec une source audio extérieure
(montage)
de remplacer la bande son originale par une source audio extérieure
(monorisation)
Multistandard: SECAM, PAL, Y-C, S-VHS, RVB
Stéréo
Code HBN: 907703

295 frs

TWINBOX

Augmentez le nombre d'entrées de votre chaîne HiFi
Ce boîtier de commutation permet de relier de façon
permanente 2 appareils
Audio sur une même entrée d'un amplificateur HiFi.
Son Stéréo et Mono
Code HBN: 907700

75 frs

HBN

990 frs

Code HBN	Quantité	Prix unitaire TTC
MACH130	x 25	120,00
MACH131	x 25	120,00
TD8702	x 25	21,00
TD8708	x 25	61,00
Q12M	x 25	5,00
C2764	x 25	25,00
TL7705	x 25	5,90
LM1881	x 25	23,00
NE567	x 25	4,50

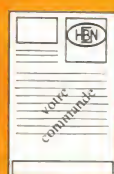
Quantité nous consulter

Le nouveau programmeur MAV03 se branche sur le port
parallèle d'un PC. Il permet d'effacer, programmer, vérifier et lire
les composants MACH130/131 ainsi que les EPROMs de type
27C64 à 27C256.

MAV03 Version "START" Code HBN: 305131 990 frs
MAV03 Version "PRO" Code HBN: 305132 1590 frs

VOTRE MAGASIN HBN LE PLUS PROCHE

AU: 03.26.50.69.81



Un simple
appel au
03.26.50.69.81



Votre numéro
de carte



Livraison le lendemain avant midi
pour seulement 28 Frs de port
(Gratuit pour toute commande sup.
à 500 Frs)

RÉDUCTEUR DE VITESSE POUR SERVOMOTEUR

Certaines radiocommandes modernes et programmables, proposent une option fort intéressante qui consiste à réduire la vitesse d'évolution d'un servomoteur. Il devient alors possible de rendre encore plus réaliste la sortie d'un train d'atterrissage ou le largage d'un canot de sauvetage !

Le But

Tout modéliste rêve de réaliser et de faire évoluer sa maquette de façon à ce qu'elle imite à la perfection le modèle qu'elle copie. Dans certains cas pourtant, et notamment lorsqu'une manœuvre doit s'exécuter lentement, le mimétisme est loin d'être parfait. Imaginons par exemple la sortie d'un train d'atterrissage réalisé en quasi "tout ou rien", le pilote étant entièrement consacré à cet instant au bon déroulement de cette opération délicate ! D'un point de vue technique, deux cas de figures peuvent se présenter :

Le servomoteur dédié à cette fonction est commandé par une voie proportionnelle, et il est peu commode de déplacer lentement le manche de l'émetteur, ou la voie est non-proportionnelle et les positions intermédiaires sont impossibles et de vitesse fixe. Les servomécanismes étant ce qu'ils sont, il ne reste alors plus à notre modéliste qu'à faire l'acquisition d'une nouvelle "radio" sophistiquée et onéreuse dont il n'exploitera peut-être jamais les nombreuses possibilités. A l'aide de ce petit montage simple et astucieux il devient désormais possible, pour un coût dérisoire, de mettre au goût du jour votre fidèle émetteur récepteur. Un petit boîtier intercalé entre le ré-

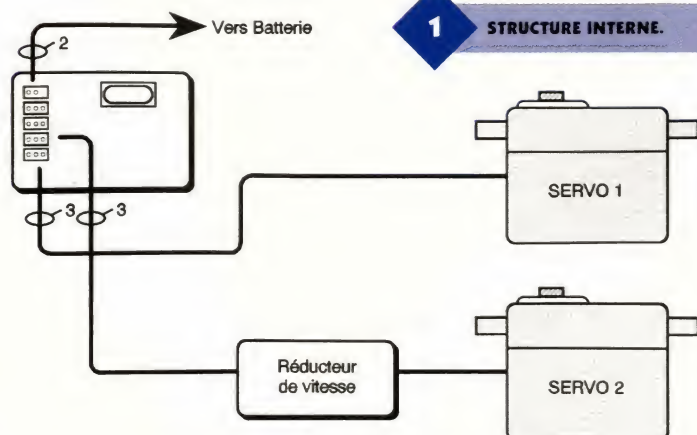


cepteur et le servomoteur reproduit à sa sortie les signaux présents à son entrée en introduisant une temporisation du déplacement à effectuer pour se rendre de la position actuelle à la position demandée (figure 1).

Schéma de principe

Le schéma de cette réalisation qui ne fait appel qu'à deux circuits intégrés et une poignée de composants annexes est reproduit en figure 2. Rappelons, pour mémoire, que les servomécanismes sont constitués d'un moteur fortement démultiplié dont le pignon final entraîne un potentiomètre de recopie de la position du palonnier. Une électronique intégrée compare la position actuelle avec la position de consigne et pilote en conséquence le moteur dans un sens ou dans l'autre. L'information en provenance du récepteur est constituée d'un train d'impulsions de largeur variable de une à deux millisecondes, espacées de vingt millisecondes.

Reportons-nous maintenant au chronogramme de la figure 3. Les impulsions d'entrée (tout en haut), sont appliquées à un monostable (IC1a et IC1b), ainsi qu'au réseau R1, C2. L'amplitude de la tension aux bornes de C2 varie en fonction de la largeur de l'impulsion d'entrée. Après un passage par D2 et C3, ce dernier présente alors un potentiel continu (1,5V à 2,5V), dont la vitesse de réaction est liée à sa propre valeur ainsi qu'à celle de l'ajustable qui lui fait suite. La sortie du monostable présente quant à elle un signal carré (50Hz), indépendant de la largeur de l'impulsion qui le déclenche. Une fois n'est pas coutume, ce n'est pas la sortie qui nous intéresse ici, mais la forme d'onde présente au point milieu de R2 et C4. Ce signal offre en effet une rampe de montée bien stable que nous appliquons à l'entrée inverseuse de l'ampli opérationnel IC2. Sa seconde entrée reçoit le potentiel du point milieu de l'ajustable déjà vu plus haut. En remplissant son rôle de comparateur, IC2 délivre en sortie des impulsions en phase avec celles d'entrée, mais dont la largeur varie à la vitesse imposée par l'ensemble constitué de C3 et de l'ajustable. IC1c et IC1d assurent une remise en forme de ce train d'impulsions avant de l'envoyer au servomoteur. Le seul réglage de ce montage consistera à faire correspondre le neutre du servomécanisme avec celui en provenance du récepteur. L'alimentation est prélevée sur celle présente sur le cordon de liaison récepteur/servo, avec néanmoins un



1

STRUCTURE INTERNE.

2

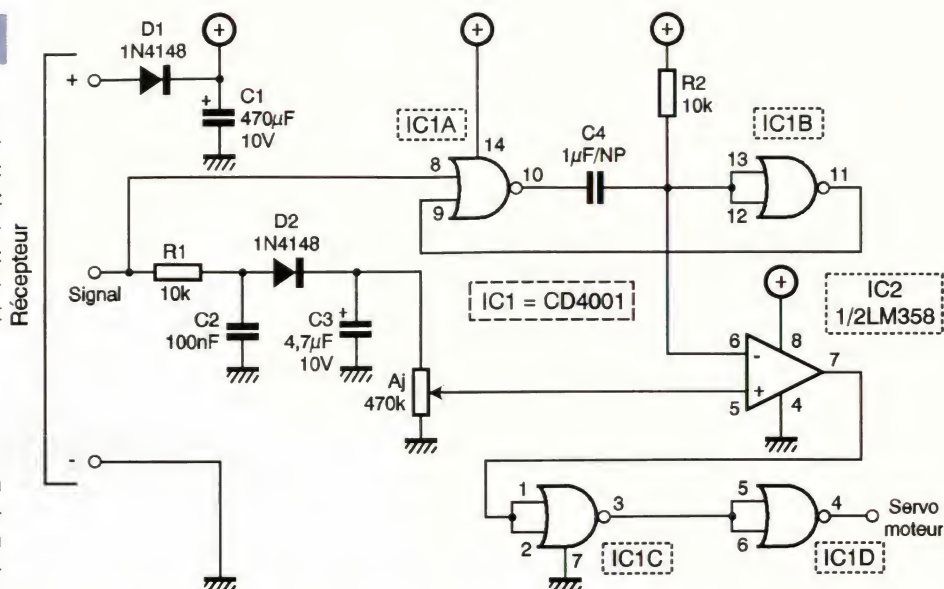
SCHEMA DE PRINCIPE.

sérieux filtrage réalisé par D_1 et C_1 . Avec les valeurs données ici, il faudra environ 3 secondes pour que le servomoteur balaye l'ensemble de sa course. De part son fonctionnement purement électronique, ce montage n'introduit aucune modification de la force mécanique dont est capable le moteur.

Réalisation

Le circuit imprimé est reproduit en **figure 4** et sera réalisé selon les habitudes de chacun. Le perçage sera effectué classiquement à un diamètre de 0,8 mm sauf pour quelques trous comme ceux de l'ajustable ou du bornier de sortie. La **figure 5** représente quant à elle l'implantation de ce montage. Les circuits intégrés pourront se passer de support, sauf si vos talents de soudeur laissent encore à désirer ! L'assemblage mécanique est laissé au choix de chacun, en faisant appel aux nombreux coffrets aujourd'hui disponibles.

Les dimensions du circuit imprimé, ainsi que ses modes de fixation seront donc adaptés en conséquence. La liaison avec le récepteur pourra avantageusement faire appel à un cordon tout fait, dont on respectera la nature et la couleur des fils. Le connecteur du servomoteur viendra directement s'enficher dans celui du circuit, constitué d'un morceau de barrette simple rangée au pas standard de 2,54 mm. Avant tout raccordement, on vérifiera soigneusement



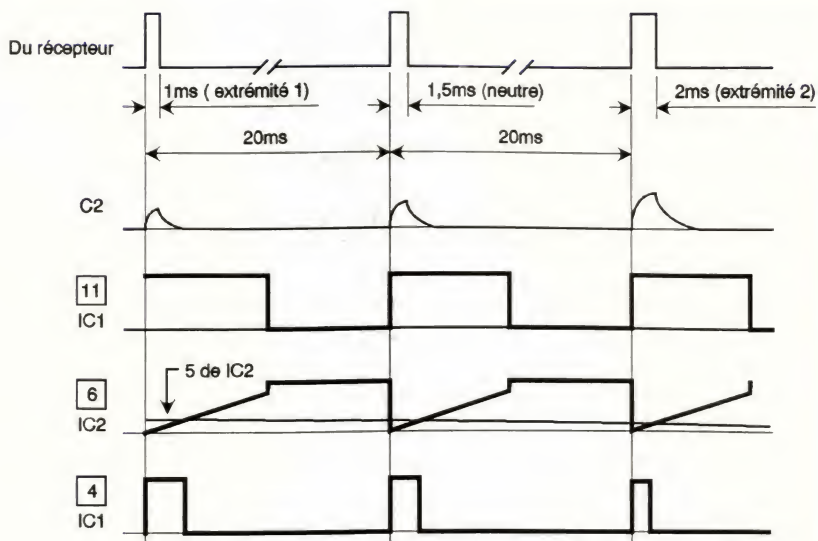
la qualité des soudures, et on traquera le moindre risque de court circuit, toujours désastreux lorsque l'on fait appel à des accumulateurs comme source d'alimentation. A la première mise en route, il y a fort à parier pour que le servomoteur ne se cale pas à sa position habituelle de neutre. Il suffira alors de jouer sur l'ajustable pour que tout rentre dans l'ordre. Dorénavant, les ordres de déplacement du manche de commande seront exécutés à vitesse réduite. Il est

possible de modifier la durée de balayage d'une butée à l'autre en jouant sur la valeur de C_3 . Plus sa valeur est élevée, plus la temporisation est longue et inversement. S'il s'avérait que le servomécanisme n'atteignait pas ses butées extrêmes, il faudrait alors ajuster la valeur de R_2 de façon à obtenir, en sortie du monostable, un signal parfaitement carré.

C. GALLÈS

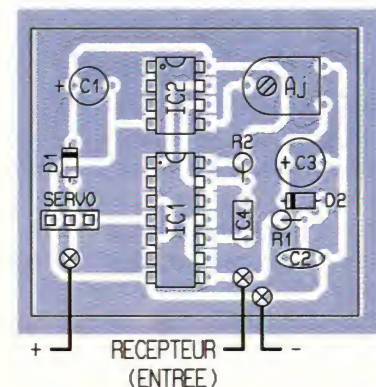
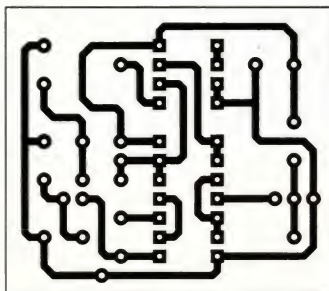
3

CHRONOGRAMME.



4

TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.



5

IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

Nomenclature

R_1, R_2 : 10 k Ω
(marron, noir, orange)
 A_j : Ajustable 470 k Ω
 C_1 : 470 μ F/10V
 C_2 : 100 nF
 C_3 : 4,7 μ F/10V
 C_4 : 1 μ F/non polarisé
 IC_1 : CD4001
 IC_2 : LM358
 D_1, D_2 : 1N4148
Connecteur 3 points
Coffret au choix

SYSTÈME DE RÉDUCTION DYNAMIQUE DE BRUIT STÉRÉO DNR

Le circuit utilisé pour la réalisation de ce montage est le LM1894 de chez National Semiconductor, un circuit de réduction dynamique de bruit stéréo employé dans les systèmes de reproduction audio. Le système est compatible avec tous les types de cassettes enregistrées. Possédant un masque psychoacoustique et un filtre adaptateur de bande en interne, ce circuit DNR permet d'atteindre une réduction du bruit de 10dB.



Description du montage

Un système DNR doit toujours être placé avant les contrôles de volume et de tonalité, comme le montre le schéma électrique du montage représenté à la **figure 1**. Ceci est dû au fait que les réglages du volume et de la tonalité ne doivent pas modifier le plancher de bruit vu par le système de contrôle du LM1894. Les résistances R_1 et R_2 intervenant sur le niveau de sensibilité du circuit peuvent être ajustées suivant le plancher de bruit de différentes cassettes enregistrées. Pour déterminer les valeurs de ces résistances, suivant le type de cassettes utilisées, il suffit de lire une cassette vierge du même type, c'est-à-dire sans source sonore enregistrée, et ajuster le rapport entre R_1 et R_2 afin d'éclairer toutes les LED du bargraph qui se trouvent en sortie du LM1894, sachant que la somme $R_1 + R_2$ doit toujours être égale à 1K Ω . Ainsi, le bargraph vi-

sualise la détection du pic de tension instantanée de la source injectée à l'entrée du LM1894. A noter que les valeurs de R_1 et R_2 de notre montage correspondent à la plupart des cassettes actuellement disponibles sur le marché. En interne, le LM1894 comporte deux trajets distincts pour le signal d'entrée : un trajet principal et un trajet de contrôle de la bande-passante.

Le trajet principal est un filtre audio passe-bas comprenant un amplificateur à courant variable et un second configuré en intégrateur. Comme le montre le schéma interne du circuit à la **figure 2**, la tension continue de réaction impose un gain de -1 aux fréquences basses. Au-dessus de la fréquence de coupure du filtre, la sortie diminue de -6dB/octave due à l'action de C_1 et C_2 comme il sera expliqué par la suite.

Le but du trajet de contrôle consiste à générer un signal de contrôle de la bande-passante qui reproduit la sensibilité de l'oreille humaine en

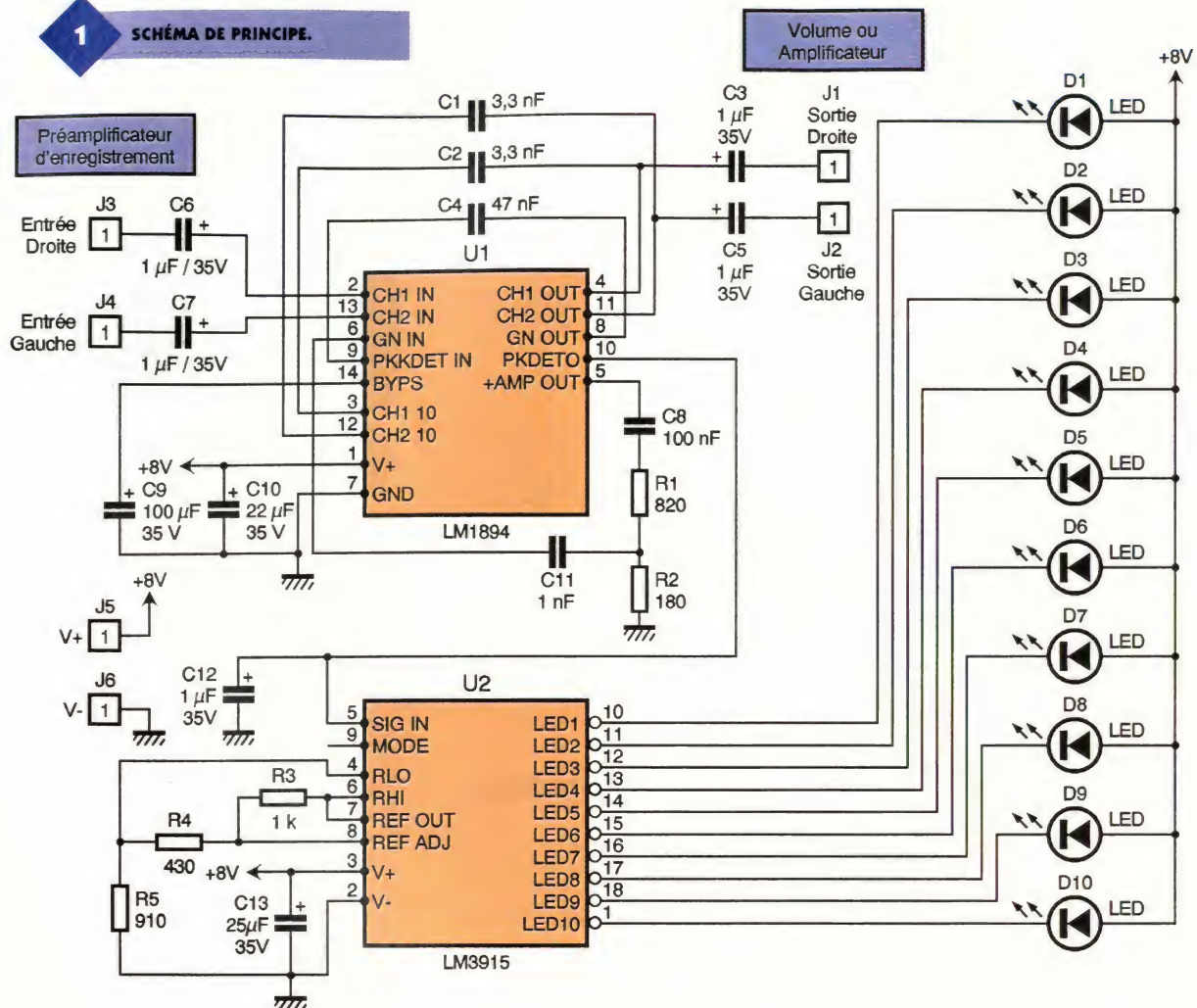
présence de bruit dans un son. Un seul trajet de contrôle est utilisé pour les deux voies pour garder l'effet stéréo le plus proche de la réalité ; ceci est réalisé en additionnant les voies droite et gauche ensemble dans l'amplificateur sommateur de la **figure 2**. Le diviseur résistif extérieur composé de R_1 et R_2 sert à ajuster le niveau de bruit entrant dans le circuit afin d'ouvrir en conséquence la bande-passante du filtre passe-bas.

Le trajet de contrôle du gain a une dynamique d'environ 60dB et est établi par l'amplificateur de gain ainsi que l'amplificateur de détection de pic d'amplitude. Cette grande amplitude du gain est nécessaire pour permettre à la bande-passante du filtre passe-bas de pouvoir s'ouvrir même en présence de niveaux de bruit très bas.

La **figure 3** est une courbe très intéressante et nécessite un commentaire. Bien que la sortie du système DNR soit une fonction linéaire du signal

1

SCHÉMA DE PRINCIPE.



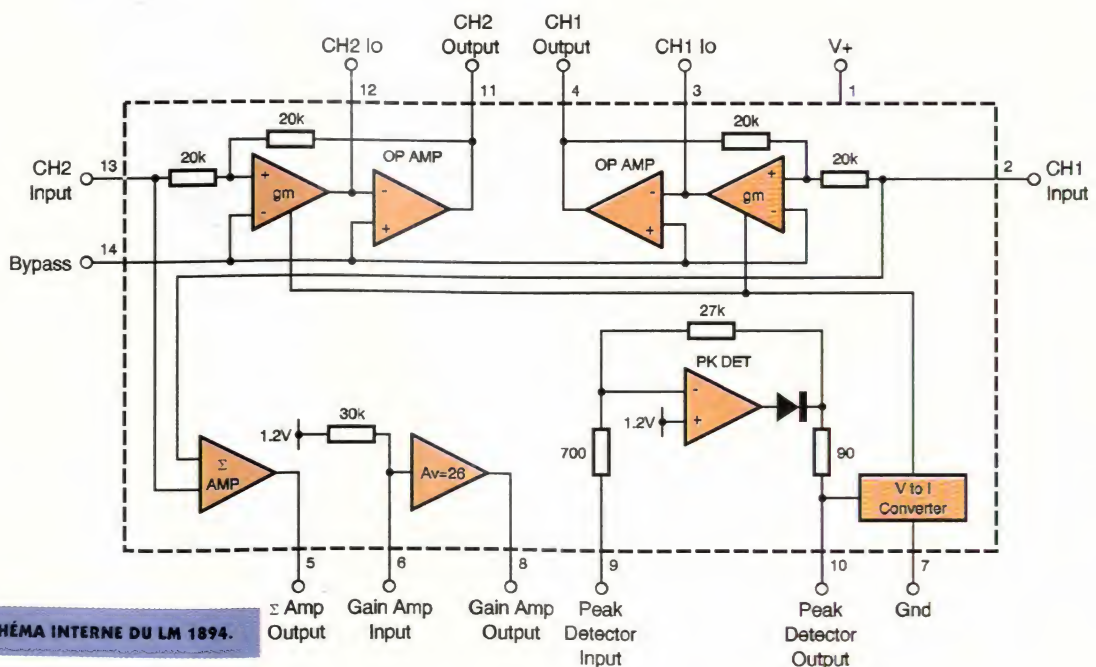
d'entrée, la bande-passante à -3dB ne l'est pas. Ceci s'explique par la nature non linéaire du trajet de contrôle. Une évaluation plus précise de la réponse en fréquence peut être observée à la **figure 4**. Dans ce cas, le trajet principal est balayé en

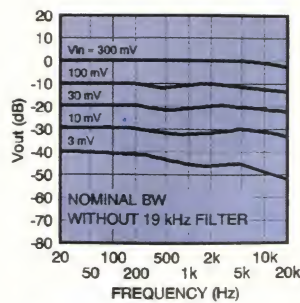
fréquence tandis qu'une fréquence constante est appliquée sur le trajet de contrôle. On observe que des fréquences différentes appliquées sur le trajet de contrôle produisent chacune une courbe de gain différente. Pour changer les bornes mini-

males et maximales de la bande passante, les valeurs des capacités C_1 et C_2 peuvent être augmentées ou diminuées. Puisque la bande passante est inversement proportionnelle à la capacitance, faire passer C_1 et C_2 de 3,9nF à 3,3nF la bande-passante ty-

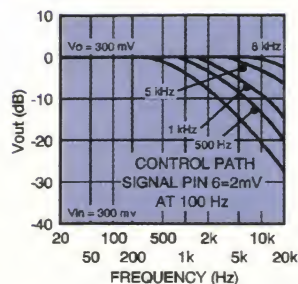
2

SCHÉMA INTERNE DU LM 1894.





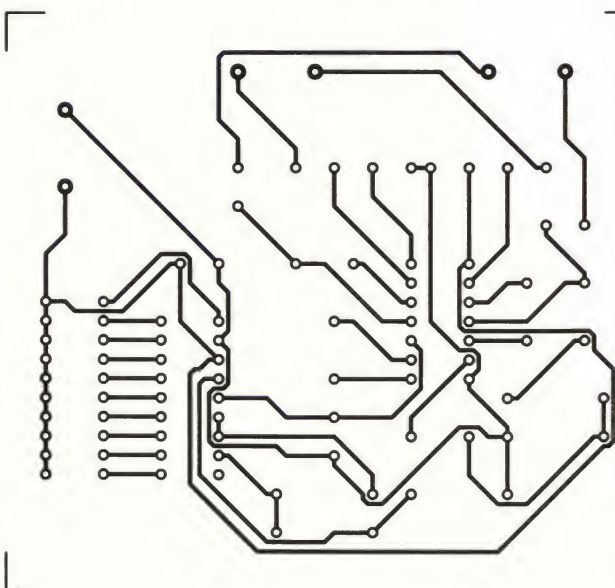
3 PREMIÈRE COURBE DE RÉPONSE EN FRÉQUENCE.



4 ÉVALUATION PLUS PRÉCISE.

La pique passera de 965Hz-34kHz à 1,1kHz-40kHz. Avec la valeur de 3,3nF utilisée dans notre montage, la bande-passante maximale est alors de 34kHz. La capacité C_{12} située sur la broche 10 du LM1894, en conjonction avec ses résistances internes, règle les temps d'attaque et d'extinction. Ainsi, on peut modifier le temps d'attaque en changeant la valeur de C_{12} ; le temps d'extinction sera diminué en mettant en parallèle sur C_{12} une résistance ou augmenté en augmentant la valeur de C_{12} . Examinons

5 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.



les autres composants intervenant dans le fonctionnement du LM1894. C_6 et C_7 en entrée servent à bloquer le continu ; ainsi les broches 2 et 13 du circuit sont à un potentiel continu égal à la moitié de la tension d'alimentation. Il en est de même pour C_3 et C_5 en sortie. C_{10} améliore la réjection des parasites sur la tension d'alimentation. C_8 travaille avec R_1 et R_2 pour atténuer les transitoires aux fréquences basses qui pourraient perturber le système de contrôle du LM1894. C_{11} , avec la résistance d'entrée de la broche 6 du circuit, font partie du système de contrôle interne d'atténuation de la fréquence. Lorsque l'on mesure le taux de réduction de bruit du système DNR, la réponse en fréquence de la cassette doit être plate jusqu'à 10kHz minimum ; tout circuit de "roll-off" (circuit éliminateur créant une courbe de pondération) dans le système de lecture de la cassette diminue les bénéfices obtenus avec le DNR.

Réalisation pratique

La figure 5 représente le tracé du circuit imprimé côté soudures tandis que la figure 6 montre l'implantation des composants. Le câblage ne présente aucune difficulté ; il faut cependant veiller à placer le bargraph à LED dans le bon sens suivant la position des anodes et des cathodes du bargraph utilisé. Aucun réglage ne semble nécessaire à moins que le lecteur désire modifier certains paramètres (plancher de bruit, bande-passante, temps d'attaque et d'extinction,...) comme il est indiqué plus haut dans le texte.

M. LAURY

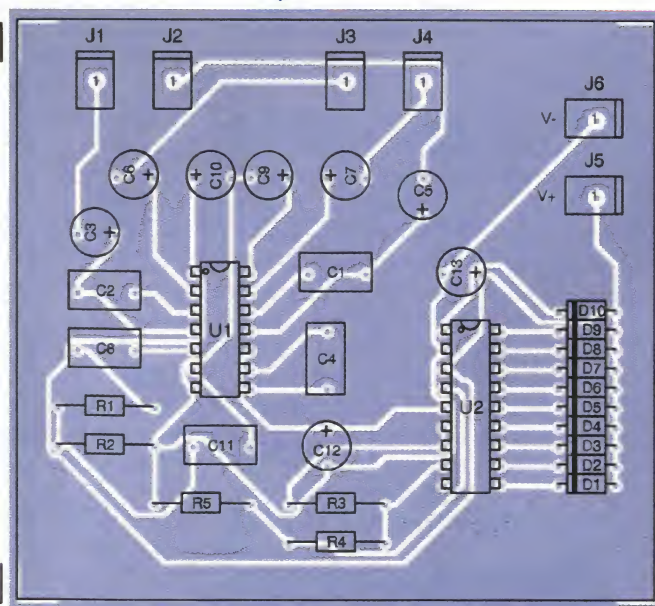


LE LM 1894.

Nomenclature

- C_1, C_2 : 3,3 nF
- C_3, C_5 à C_7, C_{12} : 1 μ F/35V.
- C_4 : 47 nF
- C_8 : 100 nF
- C_9 : 100 μ F/35V.
- C_{10}, C_{13} : 22 μ F/35V.
- C_{11} : 1 nF
- D_1 à D_{10} : BARGRAPH
- J_1 à J_6 : Connecteur 1 point
- R_1 : 820 Ω 1/4W (gris, rouge, marron)
- R_2 : 180 Ω 1/4W (marron, gris, marron)
- R_3 : 1 k Ω 1/4W (marron, noir, rouge)
- R_4 : 430 Ω 1/4W (jaune, orange, marron)
- R_5 : 910 Ω 1/4W (blanc, marron, marron)
- U_1 : LM1894
- U_2 : LM3915

6 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



56 rue de MALTE
75011 Paris
Tél : 01.47.00.98.28
FAX: 01.43.38.70.78

Metro : République

Horaires : du mardi au samedi inclus
de 10h30 à 12h30 et de 13h30 à 19h00

Linéaires

TL071.....	2,30 F
TL072.....	2,50 F
TL074.....	3,00 F
LM324.....	2,00 F
uA741.....	2,20 F

Régulateurs

LM7805.....	2,50 F
LM7812.....	2,50 F
LM317T.....	7,00 F

Quartz

3,2768 Mhz.....	3,50 F
4,000 Mhz.....	4,00 F
4,433619 Mhz.....	5,00 F
12,000 Mhz.....	4,00 F
26,625 Mhz.....	5,90 F

Sels

SEL5353.....	30,00 F
2,2µH.....	1,20 F
10µH.....	1,20 F
22µH.....	1,20 F
68µH.....	1,20 F
VK 200.....	2,00 F

Connectique

Péritel Male.....	3,50 F
Cordon péritel Monté.....	11,00 F
Inter M/A.....	2,50 F
Alimentation 500 mA 12V.....	29,00 F

Divers

LM1881.....	24,00 F
NE567.....	3,50 F
NE555.....	2,00 F
LM311.....	3,00 F
MAX232.....	13,00 F
TL7705.....	5,00 F
SAA1064 cms.....	4,00 F

Supports

Tulipe (le point).....	0,10 F
Lyre (le point).....	0,05 F
PLCC 68.....	6,00 F
PLCC 84.....	6,50 F

Transistors

BF245 A ou B.....	2,50 F
BC547.....	0,50 F
BC557.....	0,50 F
BF959.....	3,50 F
2N2222A.....	1,50 F
2N2907A.....	1,50 F
2N2369A.....	2,00 F

Condensateurs

Céramique 2% <100n.....	pas 2,54.....	0,35 F
Ajustable 10 ou 22pF.....		2,00 F
Backup 0,22 F.....	12,00 F	

Diode

1N4148.....	0,15 F
1N4007.....	0,25 F
Zener 3,3V etc.....	0,50 F

Convertisseurs AD/DA

TDA8708A.....	58,00 F
TDA8702.....	25,00 F
DAC08CN.....	30,00 F
ADC0804CN.....	28,00 F



MULTIMETRE 3.5 DIGITS

- Volts AC/DC
- Ampères DC
- Résistances
- Transistors + diodes.

85,00 F

PROMO !!!

Programmateurs Stack Sys Em1 pour MACH130/131 et EPROM type 27C64, 27C128, 27C256 avec la gestion des Powerdowns (permet de ralentir le MACH131 et de le faire réagir comme un MACH130).....

850,00 F

En cadeau le logiciel MACHXL 2.1 pour développer vos propres applications.

Pince à extraire les PLCC : 28,00 F

Nouveau EL4089C (ampli vidéo + clamp) 44,00 F

OFFRE DE PRIX VALABLE DU :

01-02-97 au 28-02-97

Prix donnés à titres indicatifs modifiables sans préavis

Ouverture le 1 février !!

VPC: Frais de port 50F

Logique Standard

CMOS	
CD4040.....	2,00 F
CD4046.....	4,00 F
CD4060.....	2,00 F
CD4011.....	1,50 F
CD4053.....	4,50 F
CD4066.....	2,00 F
CD4069.....	2,00 F
TTL	
7407.....	3,50 F
74LS90.....	2,50 F
74LS161.....	2,50 F
74LS245.....	3,00 F
74LS373.....	3,00 F
74LS374.....	3,00 F
74LS574.....	4,00 F

UP et UContrôleurs

MC68HC11F1.....	65,00 F
MC68HC11A1.....	72,00 F
ST62T25.....	70,00 F
80C31.....	25,00 F
80C32.....	55,00 F
87C51.....	100,00 F
PIC16C54.....	58,00 F
PIC16C57.....	58,00 F
PIC16C84.....	47,00 F
MC68705C8.....	65,00 F

Logique programmable

MACH130.....	98,00 F
MACH131.....	95,00 F
GAL16V8.....	10,00 F
GAL20V8.....	15,00 F
GAL22V10.....	25,00 F
MACH435.....	270,00 F
EPF 8282LC84.....	125,00 F

Mémoires

SRAM 32k*8 15nS.....	18,00 F
SRAM 32K*8 (62256-7).....	22,00 F
SRAM 128K*8.....	34,00 F
Eprom 27C64 8K*8.....	20,00 F
Eprom 27C128 16K*8.....	20,00 F
Eprom 27C256 32K*8.....	20,00 F
Eprom 27C512 64K*8.....	28,00 F
Eprom 27C1001 128K*8.....	40,00 F

FER à SOUDER de qualité avec panne longue durée 49,00 F

EXEMPLE DE PRIX

Multimètre avec capacimètre et fréquencemètre digital : 290 F et toutes autres gammes de 55 F à 1500 F

Pompe à dessouder : 25 F

Fer à souder : 65 F

Support de fer : 32 F

Lot de 5 tournevis grand modèle : 25 F

Mini perceuse 20 W : 69 F

l'ensemble 110 F

Prix donnés à titre indicatif pouvant être modifiés sans préavis. Dans la limite des stocks disponibles.

REFERENCES

MACH 130	89 F
68HC11	66 F
LM1881	24 F
NE 567	3,50 F
TDA 8702	24 F
TDA 8708	54 F
RAM 32K 15NS	15 F
RAM 128 K TC 551001	42 F
TRANSISTOR PLASTIQUE	
TYPE BC (demander liste)	0,70 F
BF 245	2,60 F
SELF FORMAT RESISTANCE	
2,2 MH A 100 MH	2,50 F
CAPA CHIMIQUE 1MF-100MF	0,35 F
CAPA CHIMIQUE 220 MF	0,80 F
1000 MF	2,50 F
2000 MF	4 F
CAPA CERAMIQUE 1 PF-22 NF	0,30 F
CAPA CERAM 100 NF	0,80 F
RESISTANCES 1/4 W	0,10 F
CAPA AJUSTABLE	2,50 F
TL 7705	5,50 F
7805-7812 ETC	2,50 F
SUPPORT PLCC 84B	7 F
SUPPORT PLCC 68 B	5 F
SUPPORT LYRE (la broche)	0,05 F
POK 130 PROGRAMMATEUR	
DE MACH 130/131	850 F
AUTONOME OU PC	
POK 84 PROGRAMMATEUR	
DE PIC 16 C 84 SUR PC	350 F
QUARTZ 3,2768 MHZ	4 F
QUARTZ 12 MHZ	4,50 F
QUARTZ 26,625 MHZ	5 F
COFFRET METAL 205 MM	
125 MM 50 MM	50 F
PIC 16 C 84-04	55 F
BATTERIE PLOMB GELIFIE 12 V 9,5A	49 F

P.U. X1

89 F
66 F
24 F
3,50 F
24 F
54 F
15 F
42 F

P.U. X5

87 F
65 F
21 F
3,30 F
22 F
52 F
14 F
40 F

P.U. X10 et plus

85 F
64 F
19 F
3 F
20 F
50 F
13 F
38 F

P.U. X1

0,70 F
2,60 F
2,50 F
0,35 F
0,80 F
2,50 F
4 F
0,30 F
0,80 F
0,10 F
2,50 F
5,50 F
2,50 F
7 F
5 F
0,05 F

P.U. X5

0,60 F
2,30 F
2 F
0,60 F
5 F

P.U. X10 et plus

0,50 F
2,30 F
1,60 F
0,30 F
0,70 F
0,20 F
0,55 F
0,07 F
4,50 F
2 F
0,03 F

P.U. X1

850 F
350 F
4 F
4,50 F
5 F
50 F
55 F
49 F

cordon offert

P.U. X5

3,50 F
4 F
4,50 F

P.U. X10 et plus

3 F
3,50 F
4 F
40 F

Disponible aussi : KIT Office du Kit modules CEBEK

outillage, transfo, logiciels, etc. ET STOCK IMPORTANT EN JAPONAIS

Consultez-nous pour toutes références



ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

66 rue, de Montreuil 75011 Paris
Tél. : 01 43 72 30 64 - Fax : 01 43 72 30 67

Métro : Nation

Plus de 8000 références en stock

Composants actif-passif CMS.

Mesure, outillages, Kits électroniques informatique. Librairie technique, etc. Etude et réalisation de circuits imprimés, conseils et aide à la réalisation de vos maquettes. Vente en gros et détail. Tarif spécial éducation nationale, carte de fidélité.

Gratuit !

Extrait de notre catalogue, sans obligation d'achat, commande par téléphone, par fax, courrier, ou au comptoir. (Prévoir délais).



BON DE COMMANDE

Veuillez me faire parvenir votre catalogue gracieusement

Nom :

Adresse :

Ville :

Tél. : Fax :

La famille **WAVETEK** s'agrandit

Avec les **Nouveaux** Multimètres de la série XL...

Les Automatiques

DM30XL

- Sélection automatique et verrouillage de calibre
- Affichage numérique et bargraphe
- Affichage 3200 points
- Data Hold (maintien de la mesure)
- V, Ω , A
- Extinction automatique
- Excellente précision de 0,5%

DM35XL

- Sélection automatique et verrouillage de calibre
- Affichage numérique et bargraphe
- Affichage 3200 points
- Data Hold (maintien de la mesure)
- V, Ω , A et capacité
- Extinction automatique
- Excellente précision de 0,5%



Le plus complet

DM16XL

- Multimètre numérique testeur de composants. Fonction test logique
- Plus de fonctions: V, Ω , A, capacité, fréquence, logique, transistors
- Data Hold (maintien de la mesure)



...et le testeur de composants

MODELES	DM5XL	DM10XL	DM15XL	DM16XL	DM30XL	DM35XL
Affichage/Résolution	1999 pts	1999 pts	1999 pts	1999 pts	3200 pts+bargraphe	3200 pts+bargraphe
Précision de base	0.8%	0.7%	0.5%	0.8%	0.5%	0.5%
Tension cc Calibres / entrée max	5/1000V	5/1000V	5/1000V	5/600V	5/600V	5/600V
Tension ca Calibres / entrée max	2/500V	2/750V	5/750V	5/600V	4/600V	4/600V
Courant cc Calibres / entrée max	4/200mA	5/10A	5/10A	3/10A	5/10A	5/10A
Courant ca Calibres / entrée max	—	—	5/10A	3/10A	5/10A	5/10A
Résistance Calibres / entrée max	5/2M Ω	6/20M Ω	7/2000M Ω	6/20M Ω	6/30M Ω	6/30M Ω
Capacité Calibres / entrée max	—	—	—	5/20 μ F	—	4/32mF
Compteur de fréquence	—	—	—	jusqu'à 15MHz	—	—
Transistor H _{FE}	—	—	—	■	—	—
Test logique	—	—	■	■	—	—
Test de diode	■	■	■	■	■	■
Bip de continuité	■	■	■	■	■	■
Testeur de Sécurité	■	■	■	■	■	■
Alarme, branchem. incorrect	■	■	■	■	■	■
Extinction automatique	—	—	—	—	■	■
Data Hold (maintien mesure)	—	—	—	■	■	■
Prix TTC	406 F*	466 F*	544 F*	788 F*	803 F*	923 F*

* Prix TTC généralement constaté

CR50

- Capacimètre et Ohmmètre multicalibre (C + R)
- Double ajustage du zéro (potentiomètres)
- Calibre résistances faibles (20 Ω)
- Cordons haute qualité avec pinces crocodile



Prix TTC 816 F*

Coordonnées des «Partenaires Distributeurs» de la gamme Bi-Wavetek

ECELI
TOUT POUR LA RADIO
ECE
1000 VOLTS
ELECTRONIQUE DIFFUSION

JOD INSTRUMENTATION

2, rue du Clos-Chalouzeau - 28600 Luisant
 66, cours Lafayette - 69003 Lyon
 66, rue de Montreuil - 75011 Paris
 8-10, rue de Rambouillet - 75012 Paris
 15, rue de Rome - 59100 Roubaix
 234, rue des Postes - 59000 Lille
 43, rue Victor-Hugo - 92240 Malakoff
 106, rue des Frères Farman - 78580 Buc

Tél. 02 37 28 40 74 Fax. 02 37 91 04 55
 Tél. 04 78 60 26 23 Fax. 04 78 71 78 87
 Tél. 01 43 72 30 64 Fax. 01 43 72 30 67
 Tél. 01 46 28 28 55 Fax. 01 46 28 02 03
 Tél. 03 20 70 23 42 Fax. 03 20 70 38 46
 Tél. 03 20 30 97 96 Fax. 03 20 30 98 37
 Tél. 01 46 57 68 33 Fax. 01 46 57 27 40
 Tél. 01 39 56 00 95 Fax. 01 39 56 01 00